



**You have downloaded a document from
RE-BUŚ
repository of the University of Silesia in Katowice**

Title: Porównanie zgrupowań kózkowatych (Coleoptera: Cerambycidae) wybranych rezerwatów przyrody i obszarów niechronionych województwa śląskiego

Author: Lech Miłosz Karpiński

Citation style: Karpiński Lech Miłosz. (2017). Porównanie zgrupowań kózkowatych (Coleoptera: Cerambycidae) wybranych rezerwatów przyrody i obszarów niechronionych województwa śląskiego. Praca doktorska. Katowice : Uniwersytet Śląski

© Korzystanie z tego materiału jest możliwe zgodnie z właściwymi przepisami o dozwolonym użytku lub o innych wyjątkach przewidzianych w przepisach prawa, a korzystanie w szerszym zakresie wymaga uzyskania zgody uprawnionego.



UNIwersYTET ŚLĄSKI
W KATOWICACH



Biblioteka
Uniwersytetu Śląskiego



Ministerstwo Nauki
i Szkolnictwa Wyższego

KATEDRA ZOOLOGII
Uniwersytetu Śląskiego w Katowicach

LECH MIŁOSZ KARPIŃSKI

**PORÓWNANIE ZGRUPOWAŃ KÓZKOWATYCH (COLEOPTERA:
CERAMBYCIDAE) WYBRANYCH REZERWATÓW PRZYRODY
I OBSZARÓW NIECHRONIONYCH WOJEWÓDZTWA ŚLĄSKIEGO**



Rozprawa doktorska wykonana pod kierunkiem
prof. dr. hab. Piotra Węgierka

KATOWICE 2017

Serdecznie dziękuję mojemu Promotorowi Panu prof. dr. hab. Piotrowi Węgierkowi za wsparcie w czasie przygotowywania niniejszej pracy, Panom Profesorom: Jerzemu Gutowskiemu, Aleksandrowi Herczkowi i Dariuszowi Tarnawskiemu za pomoc merytoryczną okazaną na różnych etapach powstawania dysertacji, Pani dr hab. Annie Orczewskiej oraz serdecznemu Koledze Wojciechowi Szczepańskiemu za współpracę w badaniach terenowych, Panu Wiesławowi Szczepańskiemu za udzielone informacje, a także wszystkim Koleżankom i Kolegom z Katedry Zoologii Uniwersytetu Śląskiego w Katowicach ...

Spis treści

1. Wstęp	- 5 -
2. Teren badań	- 9 -
2.1. Rozmieszczenie obszarów badawczych	- 9 -
2.2. Charakterystyka obszarów badawczych	- 14 -
3. Materiał	- 33 -
3.1. Charakterystyka badanej grupy – Cerambycidae Latreille, 1802.....	- 33 -
3.2. Rola martwego drewna w ekosystemach leśnych	- 35 -
3.3. Czynniki wpływające na bioróżnorodność chrząszczy saproksylicznych	- 37 -
4. Metody	- 39 -
4.1. Badania zgrupowań kózkowatych	- 39 -
4.2. Ocena miąższości i jakości martwego drewna	- 43 -
4.3. Metody opracowania wyników	- 44 -
4.3.1. Analiza jakościowa	- 44 -
4.3.2. Analiza ilościowa	- 44 -
4.3.3. Dominacja osobnicza	- 45 -
4.3.4. Analiza fenologiczna	- 45 -
4.3.5. Analiza spektrum troficznego	- 46 -
4.3.6. Analiza chorologiczna	- 47 -
4.3.7. Różnorodność gatunkowa obszarów badawczych	- 48 -
4.3.8. Waloryzacja obszarów badawczych	- 50 -
4.3.9. Podobieństwa faunistyczne zgrupowań	- 51 -
4.3.10. Ocena skuteczności metod badawczych	- 52 -
4.3.11. Analiza ilości i jakości martwego drewna	- 52 -
4.3.12. Analiza korelacji różnorodności biologicznej i miąższości martwego drewna	- 52 -
4.3.13. Analiza korelacji bogactwa gatunkowego i wielkości obszaru	- 52 -
4.3.14. Analiza korelacji bogactwa gatunkowego i różnorodności siedliskowych typów lasu ..	- 53 -
4.3.15. Analiza korelacji bogactwa gatunkowego i izolacji obszaru	- 53 -
5. Wyniki	- 55 -
5.1. Zgrupowania kózkowatych poszczególnych obszarów badań	- 55 -
5.1.1. Rezerwat Babczyna Dolina (B1) oraz obszar porównywany B2	- 55 -
5.1.2. Rezerwat Dębowa Góra (D1) oraz obszar porównywany D2	- 55 -
5.1.3. Rezerwat Hubert (H1) oraz obszar porównywany H2	- 56 -
5.1.4. Rezerwat Łęczok (Ł1) oraz obszar porównywany sieci Natura 2000 (Ł2)	- 56 -
5.1.5. Rezerwat Las Murckowski (M1) oraz obszar porównywany (M2)	- 56 -

5.1.6. Rezerwat Modrzewiowa Góra (MG1) oraz obszar porównywany (MG2).....	- 56 -
5.1.7. Rezerwat Segiet (S1) oraz obszar porównywany (S2)	- 57 -
5.2. Analiza fenologiczna.....	- 57 -
5.3. Analiza spektrum troficznego	- 58 -
5.4. Analiza chorologiczna.....	- 58 -
5.5. Różnorodność biologiczna obszarów	- 59 -
5.6. Waloryzacja obszarów badawczych.....	- 62 -
5.7. Podobieństwa zgrupowań kózkowatych poszczególnych obszarów badawczych.....	- 62 -
5.7.1. Aglomeracja	- 62 -
5.7.2. Analiza składowych głównych (PCA)	- 63 -
5.8. Skuteczność metod	- 63 -
5.9. Analiza martwego drewna	- 70 -
5.10. Analizy zależności różnorodności biologicznej od poszczególnych czynników biotycznych i abiotycznych	- 70 -
5.10.1. Analiza korelacji różnorodności biologicznej i miąższości martwego drewna.....	- 70 -
5.10.2. Analiza korelacji bogactwa gatunkowego i wielkości obszaru	- 71 -
5.10.3. Analiza korelacji bogactwa gatunkowego i różnorodności siedliskowych typów lasu .	- 71 -
5.10.4. Analiza korelacji bogactwa gatunkowego i izolacji obszaru	- 71 -
6. Przegląd wybranych gatunków	- 80 -
7. Dyskusja	- 101 -
7.1. Omówienie metod badawczych.....	- 101 -
7.2. Weryfikacja hipotez badawczych	- 103 -
7.3. Porównanie warunków środowiskowych w poszczególnych parach obszarów	- 105 -
7.4. Docelowe miąższości martwego drewna	- 114 -
7.5. Kózkowate województwa śląskiego – stan poznania i perspektywy badań	- 117 -
8. Podsumowanie wyników	- 120 -
9. Wnioski.....	- 122 -
10. Piśmiennictwo	- 170 -

1. WSTĘP

Kózkowate (Cerambycidae) to jedna z najliczniejszych rodzin chrząszczy (Coleoptera), w obrębie której opisano ponad 35000 gatunków (Švácha & Lawrence 2014). W Palearktyce odnotowano występowanie około 2800, zaś w Europie ponad 600 gatunków (Gutowski 2004a, Althoff & Danilevsky 1997). W Polsce stwierdzono jak dotąd występowanie 192 gatunków (Gutowski et al. 2012), co stanowi blisko 0,65% znanych nauce światowych zasobów.

Znaczna większość krajowych przedstawicieli kózkowatych to chrząszcze saproksyliczne, związane z martwym drewnem w sposób obligatoryjny (saproksylobionty). Nieliczne gatunki opadają drzewa żywe, jednak swój rozwój kończą w już obumierających lub martwych roślinach. Wszystkie te gatunki określa się mianem kambio-ksylofagów, czyli organizmów odżywiających się tkanką twórczą roślin drzewiastych (kambium) lub samym drewnem (ksylem). Jedynie 9% krajowych przedstawicieli Cerambycidae przechodzi swój rozwój larwalny w roślinach zielnych lub w glebie, żerując na korzeniach roślin trawiastych.

W związku z powyższym część pospolicie występujących gatunków kózkowatych uznawana jest za szkodniki lasu, konkurujące z człowiekiem o surowiec jakim jest drewno. Z drugiej jednak strony ponad 65% krajowych przedstawicieli Cerambycidae to gatunki rzadkie lub skrajnie rzadkie (Zieliński 2002). Występowanie około 5% gatunków, nienotowanych w Polsce od kilkadziesiąt lat [m.in.: *Aegomorphus francottei* Sama, 1994, *Isotomus speciosus* (Schneider, 1787), *Purpuricenus kaehlerii* (Linnaeus, 1758), *Rhaphuma gracilipes* (Faldermann, 1835)], wydaje się obecnie wątpliwe i dane te wymagają potwierdzenia. Wśród krajowych przedstawicieli omawianej rodziny znajduje się jeden gatunek endemiczny – *Pseudogaurotina excellens* (Brancsik, 1874), który występuje wyłącznie na obszarze Karpat; poza terenem kraju znany jest ze Słowacji, Ukrainy i Rumunii (Gutowski 2004b). Z kolei m.in.: *Alosterna ingrata* (Baeckmann, 1902), *Euracmaeops angusticollis* (Gebler, 1833), *Mesosa myops* (Dalman, 1817) czy *Stictoleptura variicornis* (Dalman, 1817) na terenie Europy Środkowej występują wyłącznie w Polsce i notowane są obecnie tylko z obszaru Puszczy Białowieskiej (Burakowski et al. 1990). Dwanaście gatunków z omawianej rodziny: *Cerambyx cerdo* Linnaeus, 1758, *M. myops*, *P. excellens*, *Rosalia alpina* (Linnaeus, 1758), *Akimerus schaefferi* (Laicharting, 1784), *Cerambyx scopolii* Fuessly, 1775, *Dorcadion fulvum* Fischer von Waldheim, 1823, *Dorcadion holosericeum* (Krynicky, 1832), *Dorcadion scopolii* (Herbst, 1784), *Leptura thoracica* (Creutzer, 1799), *S. variicornis* oraz *Tragosoma depsarium* (Linnaeus, 1767) zostało objętych ochroną gatunkową, w tym cztery wymienione jako pierwsze – ochroną ścisłą (Rozporządzenie ... 2016). Kózkowate podlegające obecnie tej formie ochrony

to taksony ujęte w Załączniku IV Dyrektywy Siedliskowej, które obligatoryjnie objęte są ochroną ścisłą na terenie całej Unii Europejskiej. Wiele przedstawicieli rodziny Cerambycidae figuruje także na różnego typu listach i wykazach gatunków zagrożonych, np.: Światowa Czerwona Lista IUCN (2016) – 37 gatunków (7 występujących w Polsce); Europejska Czerwona Lista Chrzászczy Saproksylicznych (Nieto & Alexander 2010) – na 436 gatunków chrzászczy saproksylicznych 153 to przedstawiciele Cerambycidae (w tym 68 krajowych); Polska Czerwona Księga Zwierząt – Bezkręgowce (Głowaciński & Nowacki 2004) – 8 gatunków; Czerwona Lista Zwierząt Ginących i Zagrożonych w Polsce (Pawłowski et al. 2002) – 52 gatunki; Czerwona Lista Chrzászczy Województwa Śląskiego (Greń et al. 2012) – 34 gatunki.

Największym zagrożeniem dla krajowych Cerambycidae jest wzmożona, w ostatnich dziesięcioleciach, gospodarka leśno-rolna, która prowadzi do degradacji cennych siedlisk bytowania wielu przedstawicieli tej rodziny chrzászczy. Fragmentacja środowiska, plantacyjny charakter drzewostanów, wycinanie starych drzew, szybkie wykorzystywanie tych młodszych oraz wybieranie z lasów zamierającego drewna, wszystko to skutkuje zmniejszaniem areалу siedlisk kózkowatych oraz niszczeniem ich stadiów preimaginalnych. Szacuje się, że w skali Europy około 40% gatunków chrzászczy saproksylicznych jest zagrożonych wyginięciem, a większość pozostałych zmniejsza wielkość swoich populacji (Gutowski et al. 2004). W związku z powyższym nawet ścisła ochrona gatunkowa – bez ochrony odpowiednich siedlisk – nie może zapewnić długotrwałego zachowania różnorodności biologicznej w faunie owadów saproksylicznych.

Ochrona siedlisk wiąże się między innymi z utrzymywaniem w lasach racjonalnej ilości martwego drewna o odpowiedniej jakości. Parki narodowe i rezerваты przyrody zabezpieczają w pewnym stopniu taką bazę, jednak ich łączna powierzchnia (ok. 1,5% obszaru Polski) jest niewystarczająca dla zagwarantowania wysokiego poziomu bioróżnorodności w skali kraju. Należy więc odnaleźć kompromis co do średniej miąższości martwego drewna na hektar, jaką powinno pozostawiać się w lasach użytkowanych gospodarczo (a więc również w obszarach sieci Natura 2000), dla zapewnienia ciągłości występowania mikrosiedlisk odpowiednich dla całej gamy organizmów saproksylicznych. Znalezienie takiego kompromisu wymaga w pierwszej kolejności rozpoznania ich bionomii, przede wszystkim w zakresie wymogów odnośnie ilości i jakości martwego drewna w ekosystemie.

Badania nad wzajemnymi zależnościami pomiędzy martwym drewnem a zasiedlającymi je chrzászczami saproksylicznymi są podejmowane od stosunkowo niedługiego czasu, a ich wyniki opublikowane zostały m.in. przez następujących autorów:

Speight (1989), Martikainen i in. (2000), Grove (2002), Lachat i in. (2007, 2012, 2016), Dollin i in. (2008), Müller & Bütler (2010), Lassauce i in. (2011), Boucher i in. (2012), Hjältén i in. (2012), Müller i in. (2014), Della Rocca i in. (2014), Redolfi De Zan (2014), Wu i in. (2013, 2015), Buse i in. (2016), Heikkala i in. (2016), Seibold i in. (2016). Najwięcej z tych badań zostało przeprowadzonych w strefie umiarkowanej i borealnej, natomiast tylko nieliczne odnoszą się do stref subtropikalnej i tropikalnej (Seibold et al. 2015). Część badań poświęcono również porównaniu zgrupowań saproksylicznych chrząszczy w lasach zarządzanych gospodarczo i w obszarach chronionych m.in.: Weslien & Schroeder (1999), Martikainen i in. (2000), Borowski (2001), Byk (2001a, b), Mokrzycki (2001), Perliński (2001), Gutowski i in. (2006), Hilszczański i in. (2007), Gossner i in. (2013, 2016), Müller i in. (2015).

Prowadząc badania nad martwym drewnem niewielu autorów skupiło się na saproksylofagicznych gatunkach z rodziny kózkowatych jako zooindykatorach. Co więcej tylko niewielka część z tych badań miała miejsce w rezerwatach przyrody, które są zazwyczaj obiektami lokalnymi i mało powierzchniowymi, jednak z drugiej strony relatywnie licznymi, co zwiększa ich znaczenie w sieci korytarzy ekologicznych.

W przeprowadzonych badaniach porównano zgrupowania kambio-ksylofagicznych gatunków kózkowatych w leśnych rezerwatach przyrody oraz w lasach użytkowanych gospodarczo w celu zweryfikowania tezy, że ilość oraz jakość martwego drewna zalegającego na dnie lasu, w istotny sposób wpływa na różnorodność biologiczną w tej grupie owadów. Zamierzeniem pracy było ponadto zbadanie w jakim stopniu rezerваты przyrody jako obiekty o stosunkowo małych powierzchniach spełniają rolę refugium dla przedstawicieli tej rodziny chrząszczy. Warunkiem koniecznym do realizacji wymienionych celów było rozpoznanie składu gatunkowego Cerambycidae w – bardzo słabo zinwentaryzowanych pod tym względem – rezerwatach przyrody na terenie województwa śląskiego. Kolejnym zadaniem badawczym było przeanalizowanie zależności bogactwa gatunkowego kózkowatych danego obszaru od jego wielkości, różnorodności siedliskowych typów lasu, a także od jego izolacji od zwartych kompleksów leśnych. Zweryfikowano również skuteczność poszczególnych metod badawczych.

Zważywszy na cel badań, postawiono następujące hipotezy badawcze:

H-1. Różnorodność biologiczna kambio-ksylofagicznych przedstawicieli Cerambycidae warunkowana jest poprzez ilość i jakość materiału lęgowego w postaci martwego drewna i/lub obumierających drzew i krzewów:

- Przebadane rezerваты przyrody cechują się bogatszymi zgrupowaniami kózkowatych aniżeli odpowiadające im obszary porównywane, zlokalizowane w lasach użytkowanych gospodarczo, o zbliżonym typie drzewostanów, jednak ze znacznie mniejszą ilością martwego drewna w różnych fazach rozkładu.

H-2. Różnorodność biologiczna kózkowatych uzależniona jest od stopnia izolacji poszczególnych obszarów badawczych od zwartych kompleksów leśnych:

- bogactwo gatunkowe w omawianej grupie chrząszczy maleje wraz ze wzrostem izolacji danego obszaru badawczego od zwartych kompleksów leśnych.

H-3. Różnorodność biologiczna kózkowatych poszczególnych obszarów zależy od zróżnicowania siedliskowych typów lasu:

- w obszarach badawczych, w których występuje większa różnorodność siedliskowych typów lasu, bogactwo gatunkowe w rodzinie Cerambycidae jest większe niż w obszarach bardziej jednolitych pod względem siedlisk.

2. TEREN BADAŃ

2.1. Rozmieszczenie obszarów badawczych

Jako teren badań wytypowano 14 obszarów – 7 rezerwatów przyrody (6 leśnych i 1 leśno-wodny) oraz 7 obszarów kontrolnych w lasach zarządzanych gospodarczo (Ryc. 1). Obszary te były porównywalne zarówno pod względem składu gatunkowego i wieku drzewostanów, jak również pod względem wielkości powierzchni. Jeden z obszarów referencyjnych (Ł2) został dodatkowo wytypowany w obrębie sieci Natura 2000. Utworzono w ten sposób siedem par powierzchni badawczych, w których szczegółowo porównano zgrupowania Cerambycidae. Wszystkie obszary znajdują się na terenie województwa śląskiego (Ryc. 2) oraz pozostają w obrębie Regionalnej Dyrekcji Lasów Państwowych w Katowicach, bądź Regionalnej Dyrekcji Ochrony Środowiska w Katowicach. Według przyjętego w Katalogu Fauny Polski (Burakowski et al. 1990) podziału kraju na krainy zoogeograficzne, dziesięć powierzchni badawczych znajduje się na terenie krainy Górny Śląsk (nr 9), zaś cztery pozostałe na terenie krainy Wyżyna Krakowsko-Wieluńska (nr 10) (Ryc. 3). Zaproponowany przez Tykarskiego (2011) bardziej aktualny podział (NRF), pomimo nieco innego przebiegu granic, nie wpływa na umiejscowienie obszarów badawczych w tych dwóch krainach. Przyporządkowanie powierzchni badawczych odpowiednim mezoregionom (Kondracki 2001) prezentuje rycina 4 (Ryc. 4).

Na prowadzenie badań w rezerwach przyrody uzyskano odpowiednie zezwolenia od Regionalnego Dyrektora Ochrony Środowiska (Tab. 1).

Tab. 1. Wykaz zezwoleń RDOŚ uzyskanych na prowadzenie badań w poszczególnych rezerwach przyrody.

Rezerwat	Nr zezwolenia
Babczyna Dolina	WPN.6205.10.2013.MM
Dębowa Góra	WPN.6205.10.2013.MM.1
Hubert	WPN.6205.10.2013.MM.2
Las Murckowski	WPN.6205.10.2013.MM.3
Łęczok	WPN.6205.10.2013.MM.4
Modrzewiowa Góra	WPN.6205.10.2013.MM.5
Segiet	WPN.6205.10.2013.MM.6

Dla uproszczenia prezentacji wyników przyjęto skrócone oznaczenia (kody) wszystkich obszarów badawczych (Tab. 2).

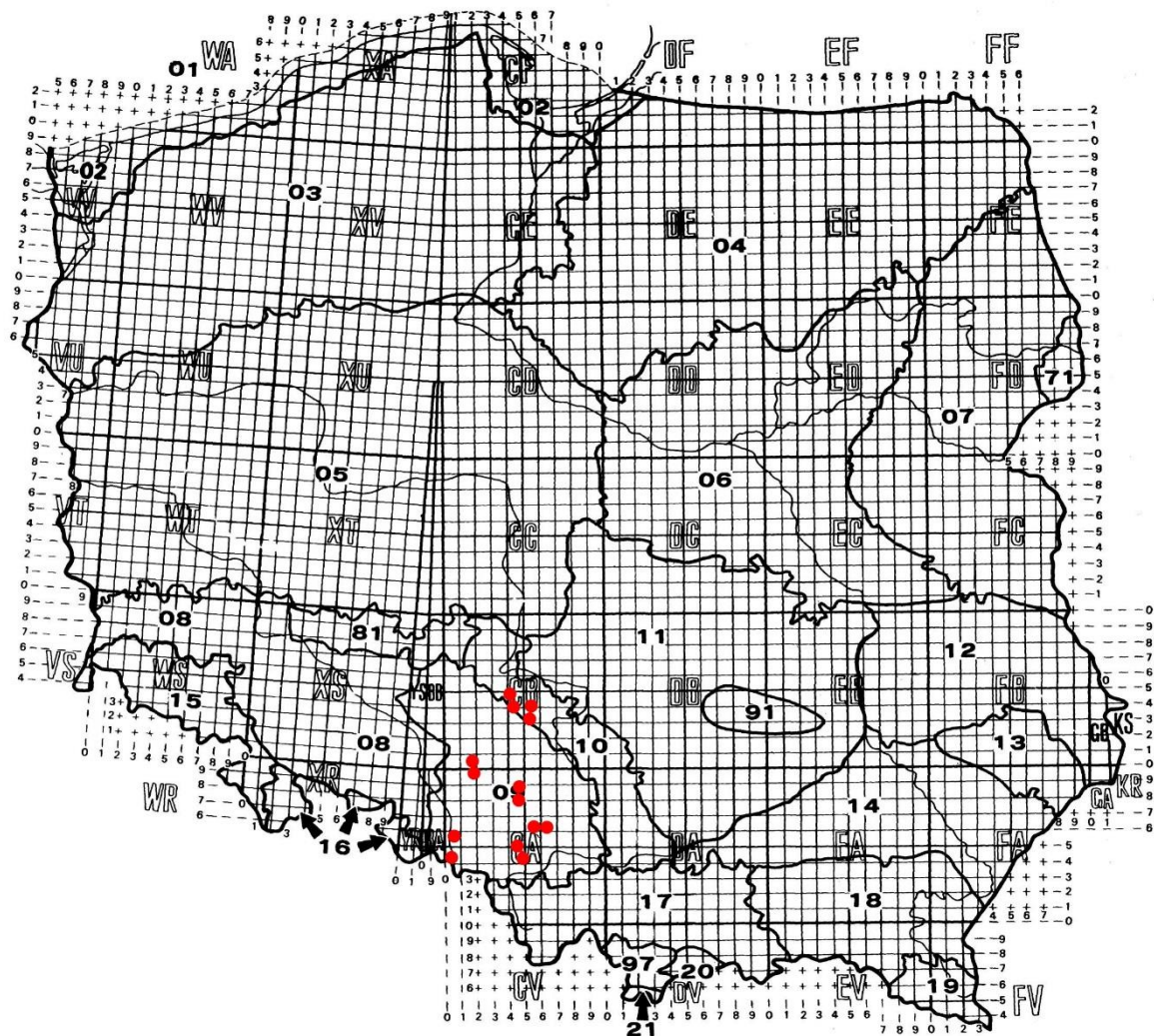
Tab. 2. Wykaz kodów poszczególnych obszarów badawczych.

Kod obszaru	Pełna nazwa obszaru
B1	rezerwat przyrody Babczyna Dolina
B2	obszar porównywany: ols wzdłuż północnej odnogi rzeki Korzeniec wraz z przyległymi drzewostanami, m.in. części oddziałów nr: 80, 81, 100, 101
D1	rezerwat przyrody Dębowa Góra
D2	obszar porównywany: wydzielenie dębowe (h) w południowo-zachodniej części oddziału nr 238
H1	rezerwat przyrody Hubert
H2	obszar porównywany: środkowa część oddziału nr 89 (wydzielenia b,c,d,f)
Ł1	rezerwat przyrody Łęczczok
Ł2	obszar porównywany: SOO Las Koło Tworkowa (PLH240040), Natura 2000
M1	rezerwat przyrody Las Murckowski
M2	obszar porównywany: buczyny i część przyległych drzewostanów po przeciwnej stronie drogi krajowej nr 86, oddziały nr: 86, 87, 88, 104, 105
MG1	rezerwat przyrody Modrzewiowa Góra
MG2	obszar porównywany: przyległy drzewostan, oddziały nr 342 i 343
S1	rezerwat przyrody Segiet
S2	obszar porównywany: buczyna i część przyległych drzewostanów po przeciwnej stronie autostrady A1, oddziały nr 647 oraz 655 (bez wydz. d)

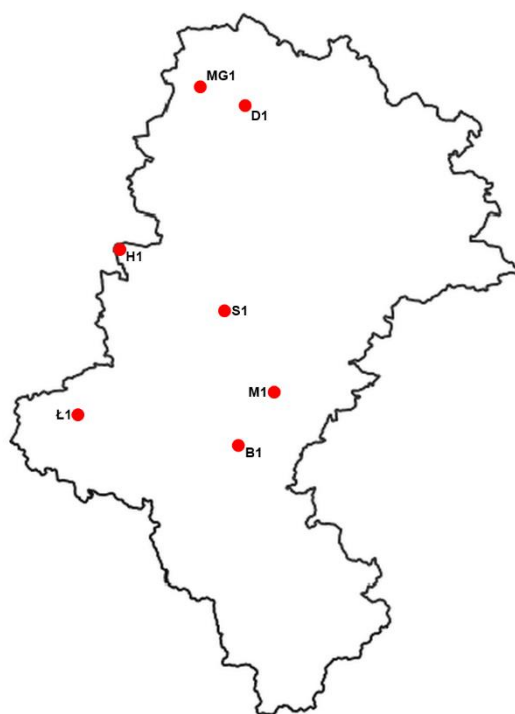
Powierzchnie obszarów w poszczególnych parach zostały dobrane tak by były do siebie jak najbardziej zbliżone pod względem wielkości (Tab. 3).

Tab. 3. Wielkość powierzchni poszczególnych obszarów badawczych.

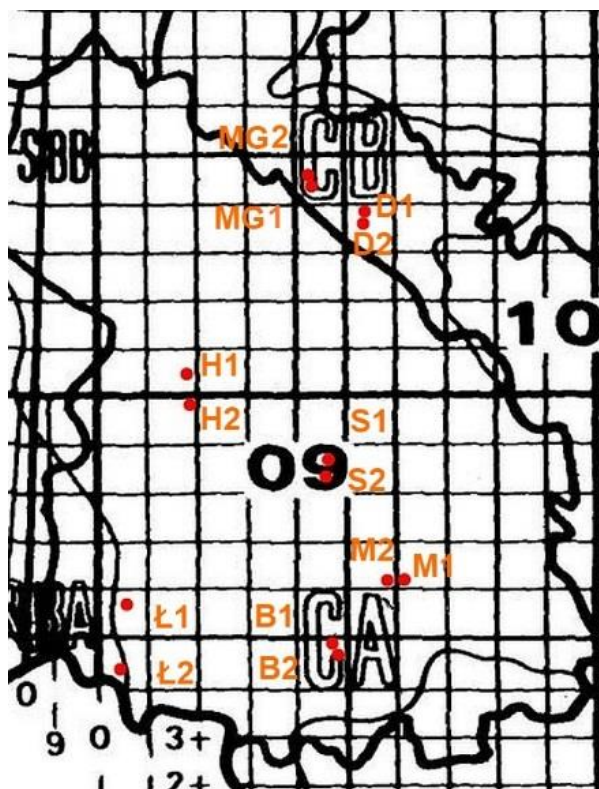
Kody obszarów	B1/B2	D1/D2	H1/H2	Ł1/Ł2	M1/M2	MG1/MG2	S1/S2
Rezerwat (ha)	76,25	5,43	19,26	135,46	102,56	49,27	24,54
Obsz. porów. (ha)	66,29	5,06	20,83	130,07	105,12	49,62	25,66



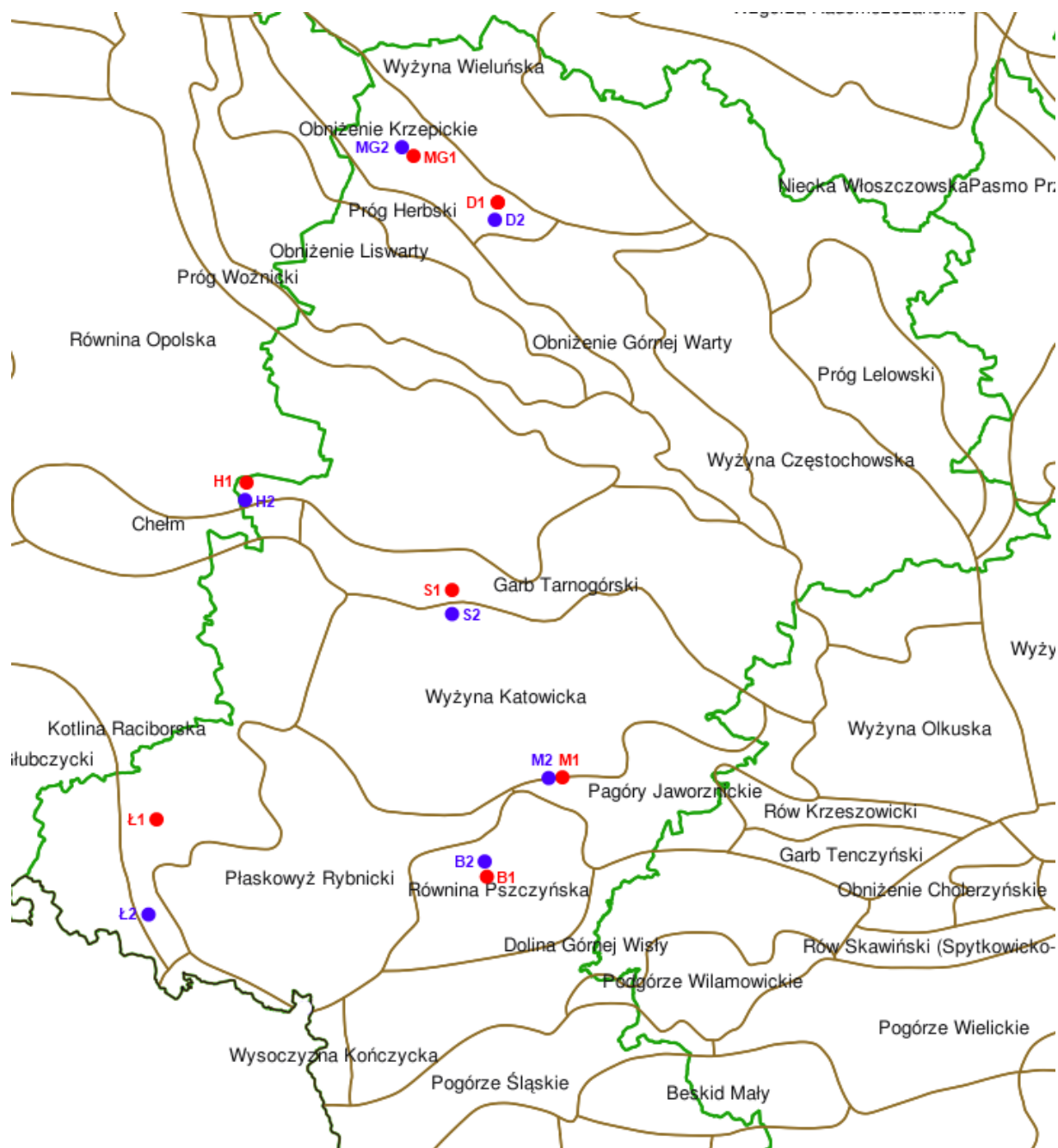
Ryc. 1. Rozmieszczenie obszarów badawczych na mapie Polski.



Ryc. 2. Rozmieszczenie wytypowanych rezerwatów przyrody na obszarze woj. Śląskiego.



Ryc. 3. Rozmieszczenie obszarów badawczych na tle siatki UTM oraz krain zoogeograficznych przyjętych za KFP (Burakowski et al. 1990).



Ryc. 4. Rozmieszczenie obszarów badawczych na tle mezoregionów przyjętych za Kondrackim (2001) [wykonano przy użyciu Mapy Bioróżnorodności (2016)].

2.2. Charakterystyka obszarów badawczych

B1 – rezerwat przyrody Babczyna Dolina (Fot. 1A, B).

Rezerwat leśny, utworzony 31 stycznia 2002 na powierzchni 76,25 ha. Znajduje się na terenie Lasów Pszczyńskich, na zachód od miejscowości Kobiór (Ryc. 5¹). Leży w mezoregionie Równiny Pszczyńskiej, w dolinie rzeki Korzeniec, niedaleko wododziału Wisły i Odry. Rezerwat ten został powołany w celu ochrony charakterystycznego dla dolin rzecznych, układu biocenotycznego z kompleksem zbiorowisk leśnych i torfowiskowych. Spośród rzadkich gatunków roślin występują tu m.in.: bagno zwyczajne *Rhododendron tomentosum*, czermień błotna *Calla palustris*, nerecznica grzebieniasta *Dryopteris cristata*, rdestnica pływająca *Potamogeton natans* oraz przytulia drobna *Galium pumilum*. W zbiorowiskach leśnych dominuje bagienny bór trzcinnikowy, a występuje tu także rzadki w tym regionie bór bagienny. Rozpatrując siedliskowe typy lasu największy udział w rezerwacie ma las mieszany wilgotny (LMw), następnie ols (Ol) (Ryc. 6). Wśród drzewostanów dominuje sosna (od ponad 30 do ok. 170 lat), zaś wzdłuż samej rzeki olsza (ok. 50 lat) (Ryc. 7). W domieszce występuje również świerk i modrzew (Rąkowski et al. 2007, Interaktywna mapa RDLP 2016).

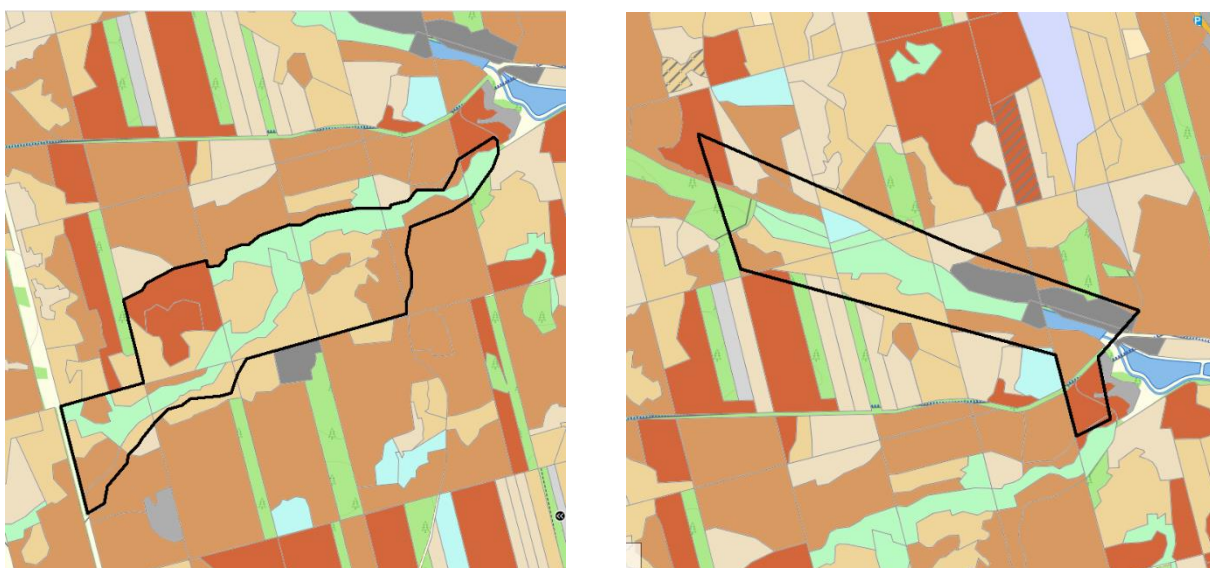
B2 – obszar porównywany (Fot. 1C).

Powierzchnia badawcza to teren wzdłuż północnej odnogi rzeki Korzeniec wraz z przyległymi drzewostanami, zajmujący łącznie powierzchnię 66,29 ha. Zlokalizowany jest na obszarze oddziałów leśnych o numerach 79, 80, 81, 99, 100 oraz 101, ok. 1 km na północ od rezerwatu Babczyna Dolina (Ryc. 5). Głównym siedliskiem leśnym jest tu las mieszany wilgotny (LMw), a znaczny udział ma także las wilgotny (Lw) (Ryc. 6). W drzewostanie dominuje sosna w wieku ok. 30 lat, aczkolwiek w jednym wydzieleniu rosną drzewa niemal stuletnie. W centralnej części obszaru występują olsze w wieku od 30 do 50 lat. Powierzchnię tę charakteryzuje jednak większy udział dębu w drzewostanie, często w wieku powyżej stu lat (Ryc. 7) (Interaktywna mapa RDLP 2016).

¹ Wszystkie znajdujące się poniżej mapy obszarów badawczych wykonano przy użyciu Interaktywnej mapy RDLP w Katowicach (2016).



Ryc. 5. Lokalizacja pary obszarów B1 oraz B2.



Ryc. 6. Udział poszczególnych drzewostanów w obszarach B1 oraz B2.



Ryc. 7. Rozkład siedliskowych typów lasu w obszarach B1 oraz B2.

D1 – rezerwat przyrody Dębowa Góra (Fot. 1D).

Leśny rezerwat o powierzchni 5,43 ha istnieje od 18 grudnia 1953 roku. Zlokalizowany jest niecałe 3 km na południowy zachód od centrum miasta Kłobuck (Ryc. 8), na terenie mezoregionu Obniżenie Krzepickie. Został utworzony na południowo-zachodnich stokach Dębowej Góry (285 m n.p.m.) w celu ochrony fragmentu naturalnego, wielogatunkowego lasu mieszanego. Do najcenniejszych gatunków roślin występujących na jego terenie należą m.in.: bluszcz pospolity *Hedera helix*, konwalia majowa *Convallaria majalis*, kopytnik pospolity *Asarum europaeum*, marzanka wonna *Galium odoratum*, śnieżyczka przebiśnieg *Galanthus nivalis* i wawrzynek wilczelyko *Daphne mezereum*. Jedynym, panującym w rezerwacie zespołem leśnym jest grąd subkontynentalny. Drzewostan składa się niemal wyłącznie z dębu (ze znacznym udziałem około dwustuletniego starodrzewu), natomiast niewielką domieszkę stanowią w nim grab, buk i świerk (Ryc. 9). Na obrzeżach rezerwatu występuje również leszczyna i modrzew. Jedynym siedliskowym typem lasu w tym obszarze jest las świeży (Lśw) (Ryc. 9) (Rąkowski et al. 2007, Interaktywna mapa RDLP 2016).

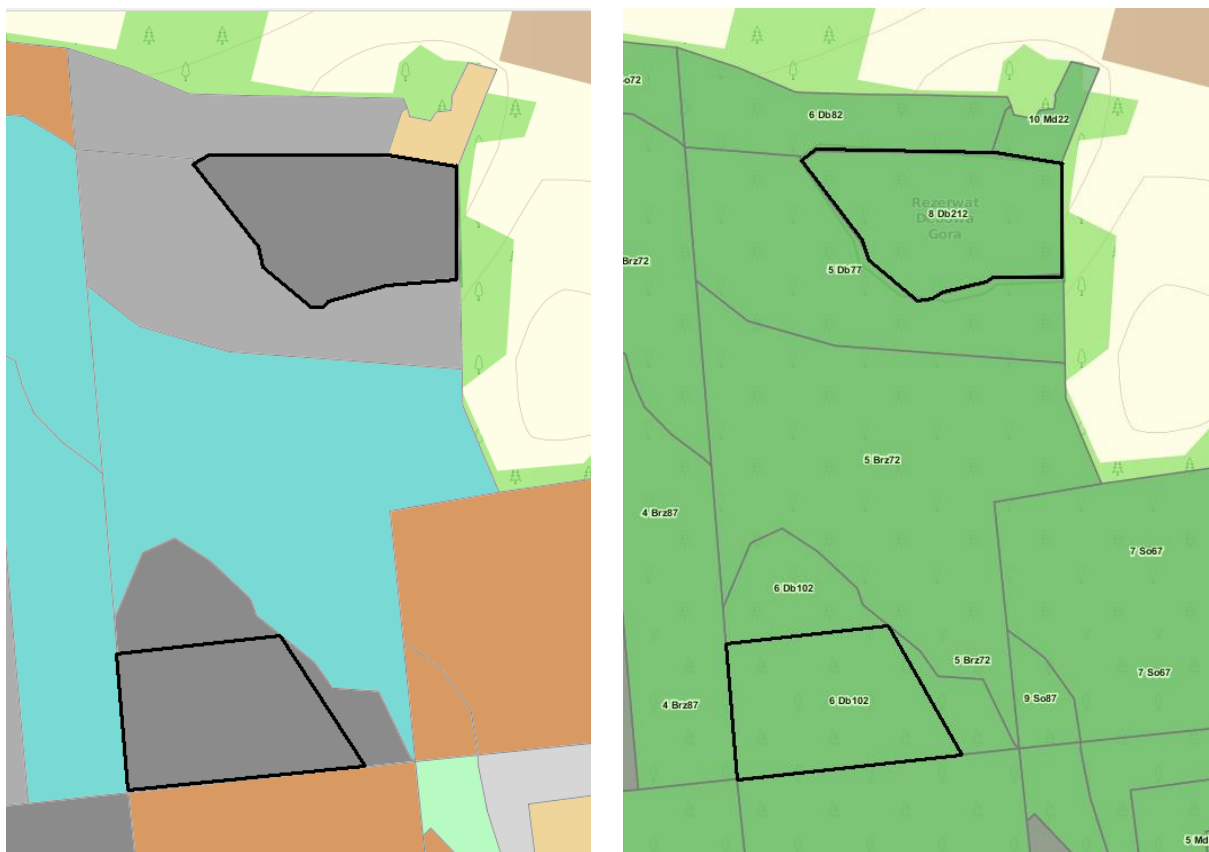
D2 – obszar porównywany (Fot. 1E).

Obszar porównywany o powierzchni około 5,06 ha stanowi wydzielenie (h) w południowo zachodniej części tego samego oddziału leśnego (nr 238) (Ryc. 8). Zlokalizowany jest około 300 m w linii prostej na południe od rezerwatu Dębowa Góra, od którego odizolowany jest dodatkowo wydzieleniem brzozywym. Podobnie jak w rezerwacie

jedynym siedliskiem leśnym jest tu las świeży (Lśw) (Ryc. 9). Drzewostan tworzy głównie dąb w wieku niewiele przekraczającym 100 lat, zaś główny gatunek w domieszce stanowi świerk (Ryc. 9) (Interaktywna mapa RDLP 2016).



Ryc. 8. Lokalizacja pary obszarów D1 oraz D2.



Ryc. 9. Drzewostany oraz siedliskowe typy lasu obszarów D1 oraz D2.

H1 – rezerwat przyrody Hubert (Fot. 1F, G).

Leśny rezerwat przyrody, utworzony 4 kwietnia 1958 roku. Zlokalizowany jest we wsi Dąbrówka (gmina Wielowieś) w mezoregionie Równiny Opolskiej, na terenie tzw. Lasów Lublinieckich (Ryc. 10). Początkowo zajmował powierzchnię 14,48 ha, następnie w 2003 roku został powiększony do 19,26 ha. Teren rezerwatu leży na wysokości 225-230 m n.p.m. Położony jest w dolinie Świbskiej Wody, która należy do zlewiska Małej Panwi. Podłoże geologiczne budują wapienie środkowego triasu, przykryte pokrywą osadów czwartorzędowych, złożonych z plejstocénskich piasków rzecznych i polodowcowych. Rzeźba terenu ma charakter równinny. Rezerwat powołano w celu ochrony fragmentu lasu mieszanego o cechach naturalnych. Na jego obszarze odnotowano występowanie 107 gatunków roślin naczyniowych, 33 gatunków mchów i 2 gatunków wątrobowców. Do najbardziej interesujących z florystycznego punktu widzenia należą m.in.: bluszcz pospolity *Hedera helix*, czerniec gronkowy *Actaea spicata*, dziewięciornik błotny *Parnassia palustris*, kokorycz pełna *Corydalis solidus*, kopytnik pospolity *Asarum europaeum*, marzanka wonna *Galium odoratum*,

pierwiosnek wyniosły *Primula elatior* i turzycza pigułkowata *Carex pilulifera*. W zbiorowiskach leśnych dominuje grąd subkontynentalny w wariantcie typowym, jedynie na lokalnych wzniesieniach w północno-wschodniej części rezerwatu wykształciła się postać przejściowa do kontynentalnego boru mieszanego. Rozpatrując siedliskowe typy lasu na obszarze całego rezerwatu występuje las świeży (Lśw) (Ryc. 11). Drzewostan buduje głównie starodrzew sosnowo-dębowy, w wieku przekraczającym 150 lat. W południowej części rezerwatu znajduje się również wydzielenie lipowe z ponad 160-letnimi drzewami (Ryc. 11). W domieszce ponadto występują: buk, jawor, grab i świerk. Wiele z tych drzew osiągnęło wymiary pomników przyrody. W graniczących z rezerwatem lasach Nadleśnictwa Rudziniec utworzono otulinę o powierzchni 35,38 ha, która nie stanowi jednak obszaru badań w niniejszej pracy (Parusel 1998, Rąkowski et al. 2007, Interaktywna mapa RDLP 2016).



Ryc. 10. Lokalizacja pary obszarów H1 oraz H2.

Jako powierzchnię porównywaną obrano środkową część oddziału nr 89 (wydzielenia b, c, d, f). Obszar ten zajmuje łączną powierzchnię 20,83 ha. Zlokalizowany jest około 3 km w kierunku południowym od rezerwatu Hubert (Ryc. 10). Las mieszany świeży (LMśw) stanowi jedyne siedlisko leśne na tej powierzchni (Ryc. 11). Podobnie jak w porównywanym rezerwacie, w drzewostanie dominuje sosna i dąb. Są to jednak drzewostany młodszych klas wieku i w przypadku sosny wiek drzew waha się od 10 do 145 lat, zaś w wydzieleniu dębowym rosną drzewa około 115-letnie (Ryc. 11). W domieszce również występuje świerk i buk. Brak tu natomiast wydzielenia lipowego (Interaktywna mapa RDLP 2016).



- 20 -

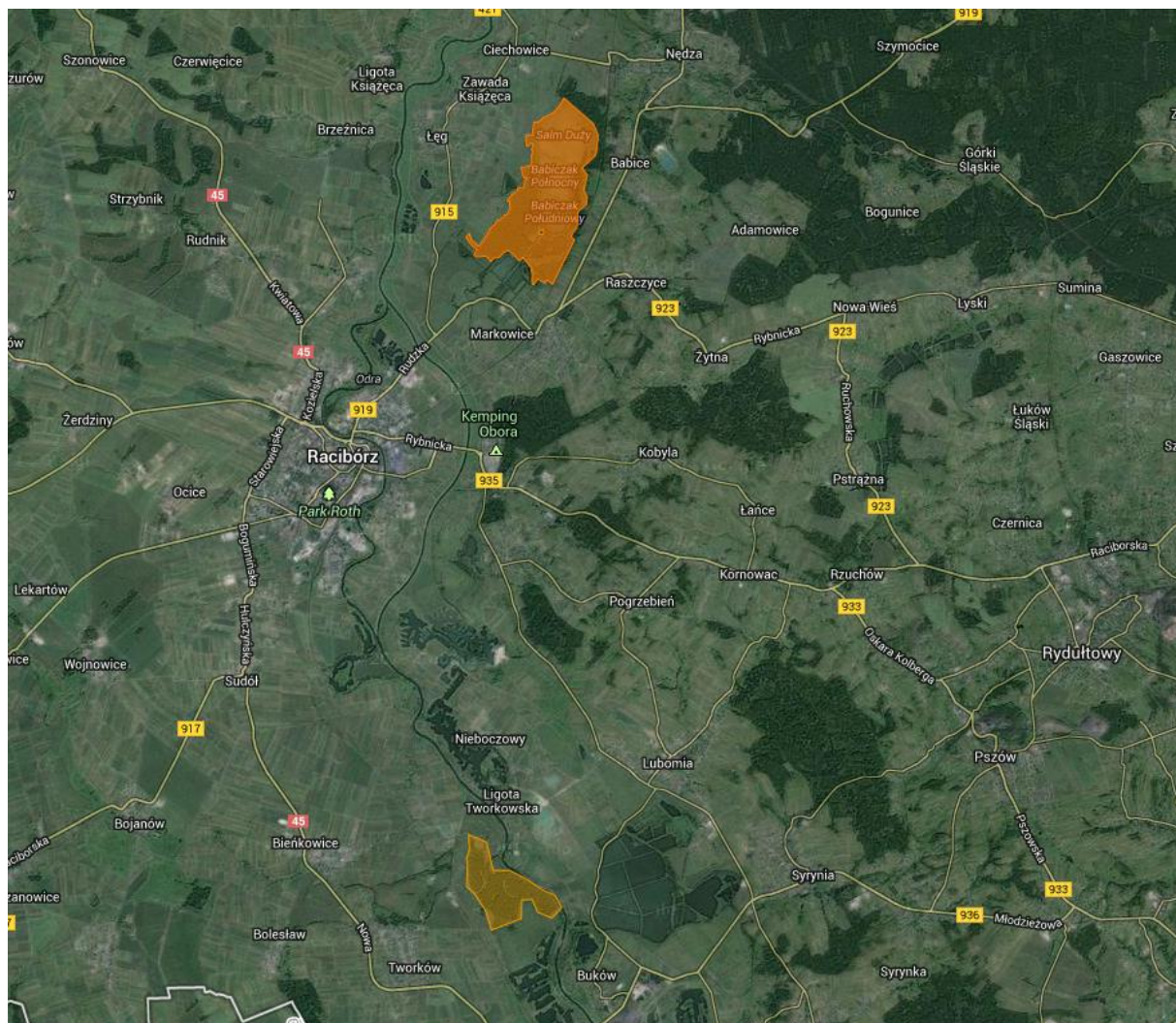
Ł1 – rezerwat przyrody Łęczczok (Fot. 2A, B, C).

Leśno-wodny rezerwat przyrody, który został utworzony 23 stycznia 1957 roku. Łączna powierzchnia rezerwatu wynosi 407,22 ha, natomiast obszar objęty badaniami, po wyłączeniu powierzchni stawów, zajmuje 135,46 ha. Rezerwat położony jest na terenie Parku Krajobrazowego Cysterskie Kompozycje Krajobrazowe Rud Wielkich, pomiędzy miejscowościami Racibórz, Nędza, Zawada Książęca i Babice, w mezoregionie Kotliny Raciborskiej (Ryc. 12). Chroni on położony w dolinie Odry zespół ośmiu stawów rybnych oraz przyległy do niego kompleks wielogatunkowych lasów liściastych. Rezerwat jest ostoją dla ponad 200 gatunków ptaków, w tym około 120 to gatunki lęgowe. Wśród rosnących na jego terenie rzadkich i chronionych gatunków roślin występują tu m.in.: barwinek pospolity *Vinca minor*, grzybienie białe *Nymphaea alba*, kotewka orzech wodny *Trapa natans*, lilia złotogłów *Lilium martagon*, listera jajowata *Listera ovata*, obrazki alpejskie *Arum cylindraceum* oraz salwinia pływająca *Salvinia natans*. Na terenie rezerwatu występuje pięć zespołów leśnych: grąd subkontynentalny, kwaśna dąbrowa, łęg jesionowo-olszowy, łęg wiązowo-jesionowy, łęg wierzbowo-topolowy oraz ols. Analizując siedliskowe typy lasu zdecydowanie przeważa las łęgowy (Łł), zaś znacznie mniejszy udział mają: ols (Ol), las wilgotny (Lw), las mieszany wilgotny (LMw) oraz ols jesionowy (OIJ) (Ryc. 13). W drzewostanie dominuje ponad 200-letni dąb, jednak część drzew jest młodsza (około 120 i 40 lat). Na terenach bardziej wilgotnych największy udział ma olcha od 30 do 110 lat, natomiast w pojedynczych oddziałach występują również: lipa, topola, jawor, brzoza, jesion oraz świerk (Ryc. 13). Teren rezerwatu jest także częścią Specjalnego Obszaru Ochrony Siedlisk Natura 2000 „Stawy Łęczczok” (PLH240010) (Rąkowski et al. 2007, Interaktywna mapa RDLP 2016).

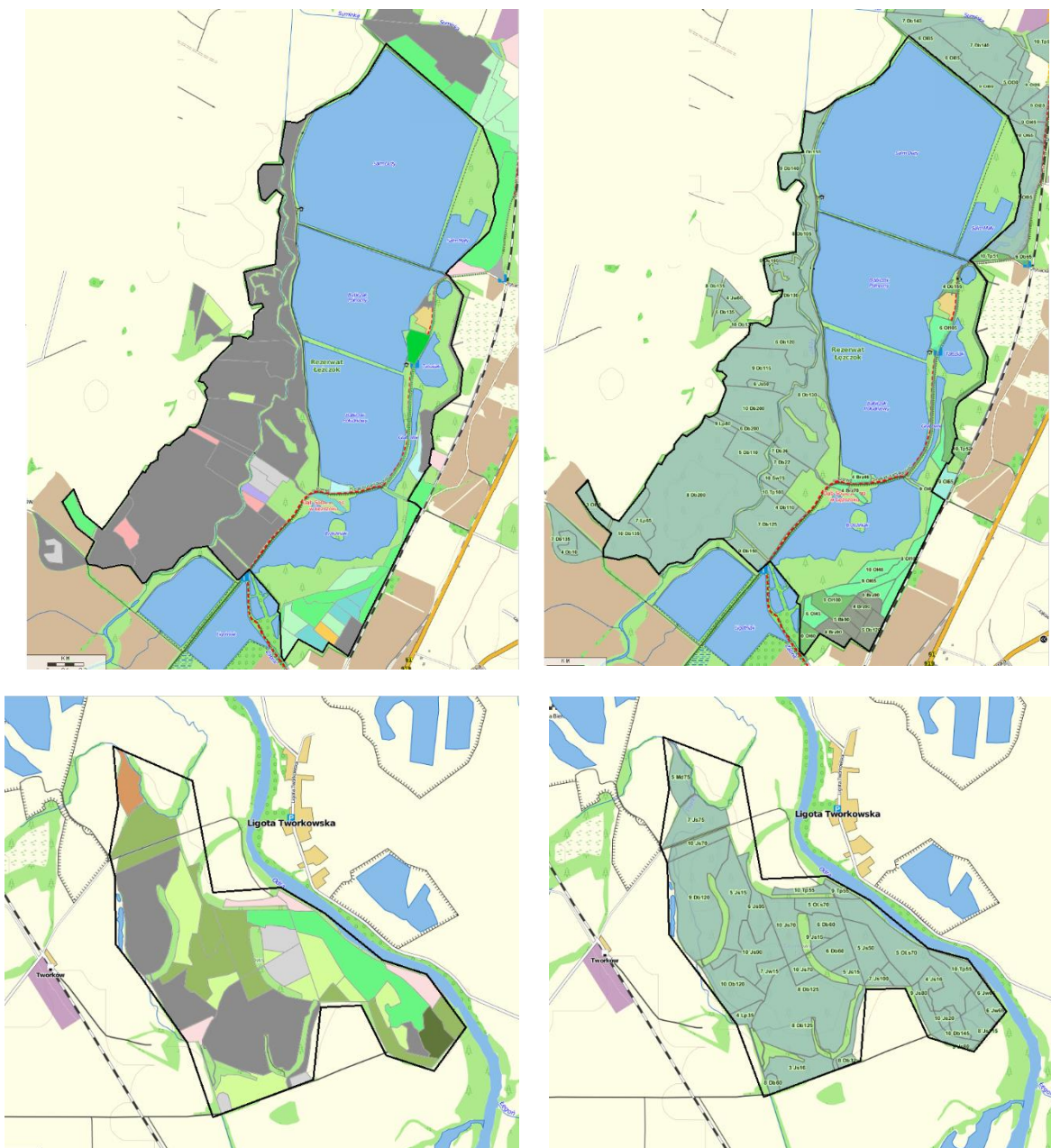
Ł2 – obszar porównywany (Fot. 2D, E).

Powierzchnię porównywaną stanowi Specjalny Obszar Ochrony Siedlisk Natura 2000 „Las koło Tworkowa” (PLH240040) wraz z terenami przyległymi, o łącznej powierzchni 130,07 ha. Obejmuje on kompleks leśny położony wśród pól uprawnych i bezpośrednio przylegający do rzeki Odry. Cały obszar Lasu Tworkowskiego jest terenem zalewowym, nieoddzielonym od Odry obwałowaniami przeciwpowodziowymi. Zlokalizowany jest około 11 km w linii prostej na południe od rezerwatu Łęczczok (Ryc. 12). Obszar ten został zatwierdzony w 2011 roku i ma na celu ochronę następujących siedlisk: łęgowe lasy dębowo-wiązowo-jesionowe (91F0), łęgi wierzbowe, topolowe, olszowe i jesionowe (91E0), grąd środkowoeuropejski i subkontynentalny (9170) oraz starorzecza i naturalne eutroficzne zbiorniki wodne ze zbiorowiskami z *Nympheion*, *Potamion* (3150). Ostoja stanowi także ważne

miejsce występowania dwóch gatunków bezkręgowców z Załącznika II Dyrektywy Rady 92/43/EWG: pachnicy dębowej *Osmoderma eremita* oraz zgniotka cynobrowego *Cucujus cinnaberinus*. Wyłącznym siedliskowym typem lasu jest tu las łęgowy (Ł1) (Ryc. 13). W drzewostanie dominują dąb (około 60 oraz 120 lat) oraz jesion (od 20 do 120 lat). Na obszarze niewielkich wydzieleń główny udział mają także: topola, lipa, jawor oraz modrzew (Ryc. 13). Gatunkami domieszkowymi są: grab, wiąz, buk i olsza (Standardowy formularz danych 2013, Interaktywna mapa RDLP 2016).



Ryc. 12. Lokalizacja pary obszarów Ł1 oraz Ł2.



Ryc. 13. Drzewostany oraz siedliskowe typy lasu obszarów Ł1 oraz Ł2.

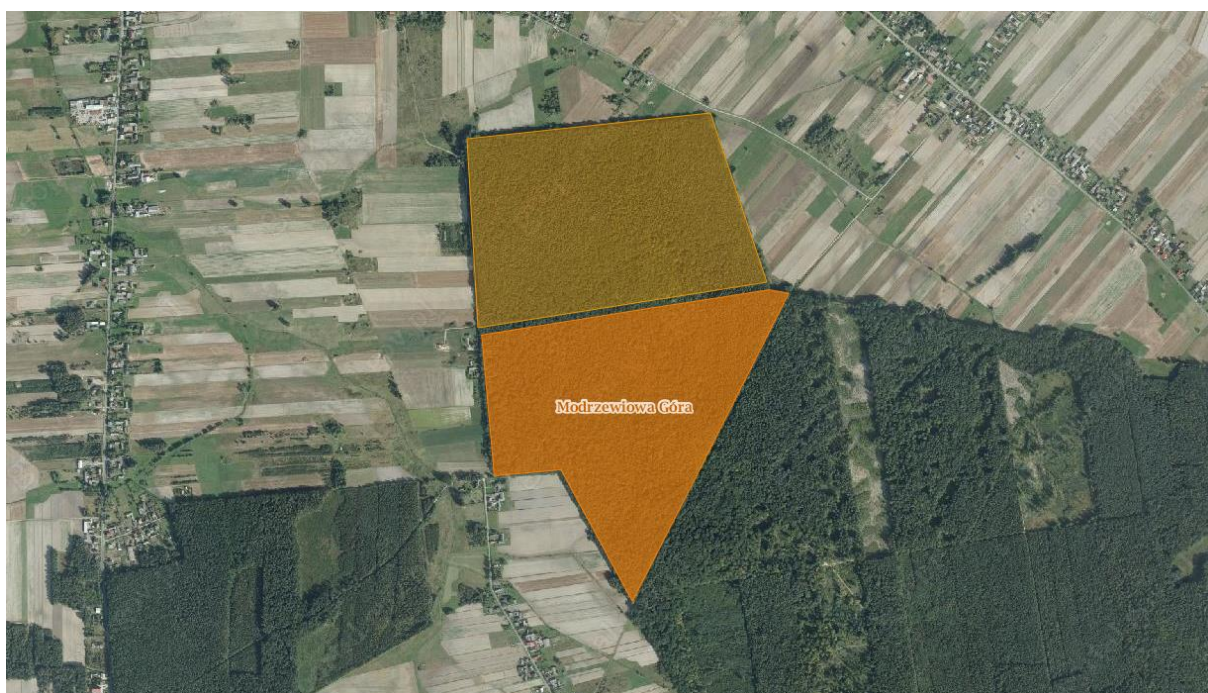
M1 – rezerwat przyrody Las Murckowski (Fot. 2F, G, H).

Leśny rezerwat przyrody powołany 18 grudnia 1953 roku, a następnie powiększony w 1989 roku do obecnego areалу 102,56 ha. Położony jest w Lesie Murckowskim na terenie miasta Katowice, w mezoregionie Wyżyny Katowickiej (Ryc. 14). Rezerwat ten chroni płat lasu bukowego o cechach naturalnych, będący pozostałością dawnej Puszczy Śląskiej. Na terenie rezerwatu występują liczne wzniesienia, z których najwyższe to Góra Wandy (350 m n.p.m.). Znajdują się tu także źródła potoku Przyrwa. Do najrzadszych roślin rosnących

- 25 -

MG1 – rezerwat przyrody Modrzewiowa Góra (Fot. 3C, D).

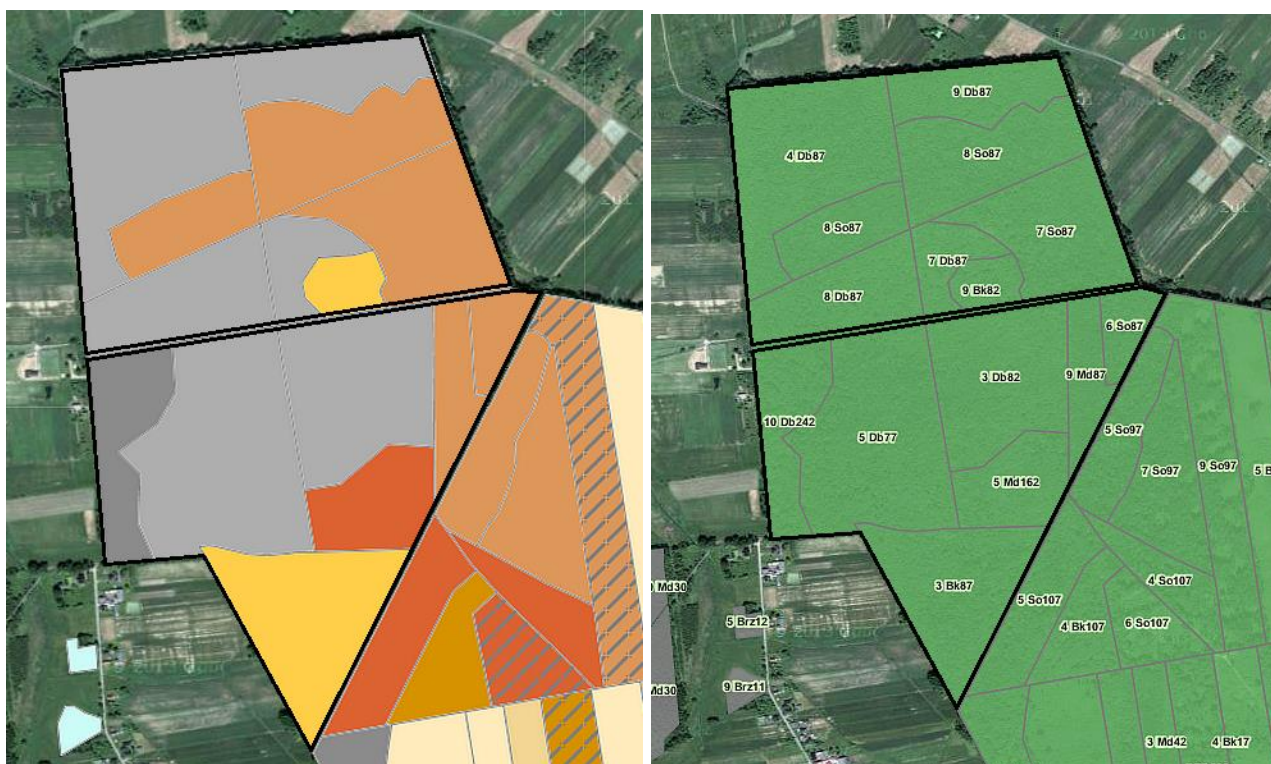
Rezerwat leśny o powierzchni 49,27 ha, utworzony 17 maja 1957 roku. Zlokalizowany jest około 1 km na południowy zachód od wsi Zwierzyniec Pierwszy (gmina Przystajń), w mezoregionie Obniżenia Krzepickiego (Ryc. 16). Został powołany w celu ochrony fragmentu lasu mieszanego ze starodrzewem modrzewia polskiego. Spośród gatunków roślin w runie występują tu m.in.: gajowiec żółty *Galeobdolon luteum*, konwalia majowa *Convallaria majalis*, konwalijka dwulistna *Maianthemum bifolium*, marzanka wonna *Galium odoratum* i szczawik zajęczy *Oxalis acetosella*. Stwierdzono tu również występowanie kilku rzadkich gatunków chrząszczy jak jelonek rogacz *Lucanus cervus* czy rohatyniec nosorożec *Oryctes nasicornis*. Las w rezerwacie reprezentowany jest przez zespoły grądu subkontynentalnego oraz kontynentalnego boru mieszanego. Na terenie całego rezerwatu jedynym siedliskowym typem lasu jest las świeży (Lśw) (Ryc. 17). Wśród drzewostanów dominują dęby (80- i 245-letnie) oraz modrzewie (90- i 165-letnie). W pojedynczych wydzieleniach główny gatunek lasotwórczy stanowią również 90-letnie buki i sosny (Ryc. 17). W domieszce występują ponadto: brzoza, grab, wiąz górski, jesion, osika oraz świerk i jodła (Rąkowski et al. 2007, Interaktywna mapa RDLP 2016).



Ryc. 16. Lokalizacja pary obszarów M1 oraz M2.

MG2 – obszar porównywany (Fot. 3E).

Obszar porównywany stanowi teren przyległego od strony północnej drzewostanu, zlokalizowany w oddziałach nr 342 i 343. Od strony zachodniej, północnej i wschodniej jest otoczony łąkami i polami uprawnymi (Ryc. 16). Łączna powierzchnia obszaru wynosi 49,62 ha. Podobnie jak w przypadku rezerwatu Modrzewiowa Góra na całym terenie występuje wyłącznie jeden typ siedliskowy lasu – las świeży (Lśw) (Ryc. 17). Drzewostan tworzą 90-letnie dęby i sosny, z niewielkim udziałem buka w podobnym wieku. W domieszce występuje również grab, brzoza, osika i świerk (Ryc. 17) (Interaktywna mapa RDLP 2016).

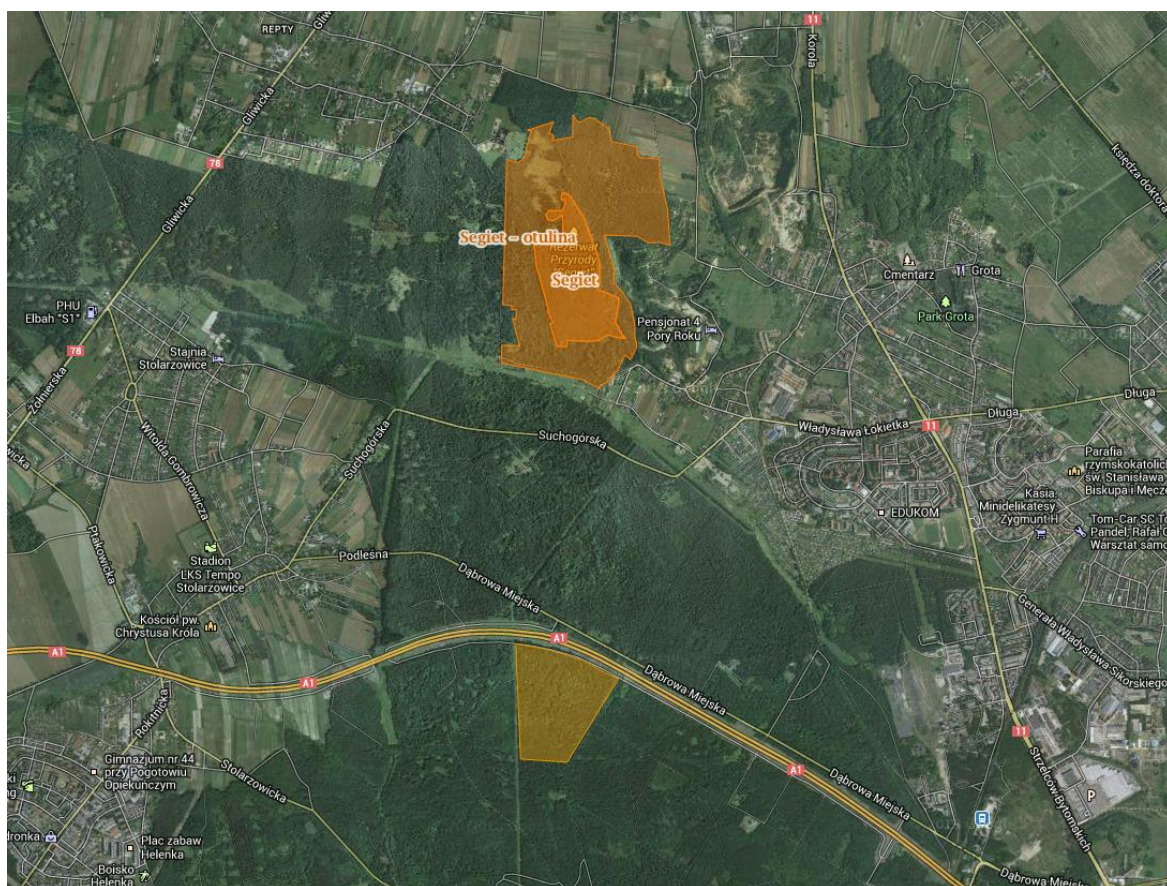


Ryc. 17. Drzewostany oraz siedliskowe typy lasu obszarów MG1 oraz MG2.

S1 – rezerwat przyrody Segiet (Fot. 3F).

Leśny rezerwat przyrody utworzony 27 kwietnia 1953 roku na powierzchni 24,54 ha. Znajduje się na terenie Lasu Segieckiego, pomiędzy miastami Tarnowskie Góry i Bytom (Ryc. 18). Leży w mezoregionie Garbu Tarnogórskiego, na wzgórzu Srebrna Góra. Został powołany w celu ochrony fragmentu naturalnego lasu bukowego z domieszką świerka i jodły na obszarze dawnych wyrobisk górniczych. Podłoże na terenie rezerwatu zbudowane jest głównie z osadów środkowego triasu: wapieni, margli oraz dolomitów. Występują tu liczne głębokie leje, tzw.

warpie, będące pozostałością po szybach odkrywkowych. Wśród rzadkich i chronionych gatunków roślin rosnących na terenie rezerwatu można wymienić m.in.: buławnik czerwony *Cephalanthera rubra*, gnieźnik leśny *Neottia nidus-avis*, kruszczyk rdzawoczerwony *Epipactis atrorubens*, kruszczyk szerokolistny *E. helleborine*, lilia złotogłów *Lilium martagon*, obuwik pospolity *Cypripedium calceolus* czy tojad dzióbaty *Aconitum variegatum*. W rezerwacie wyróżniono zespoły leśne kwaśnej buczyny niżowej, ciepłolubnej buczyny storczykowej, a także zdegenerowaną formę żyznej buczyny karpackiej. Wyłącznym siedliskowym typem lasu w tym obszarze jest las wyżynny świeży (Lwyżów) (Ryc. 19). Drzewostan tworzy buk w wieku 160-180 lat (Ryc. 19). W domieszce występują również: świerk, sosna i jawor. W graniczących z rezerwatem lasach Nadleśnictwa Brynek utworzono otulinę o powierzchni około 77 ha, która nie stanowi jednak obszaru badań w niniejszej pracy (Bula 1998, Rąkowski et al. 2007, Interaktywna mapa RDLP 2016).



Ryc. 18. Lokalizacja pary obszarów S1 oraz S2.

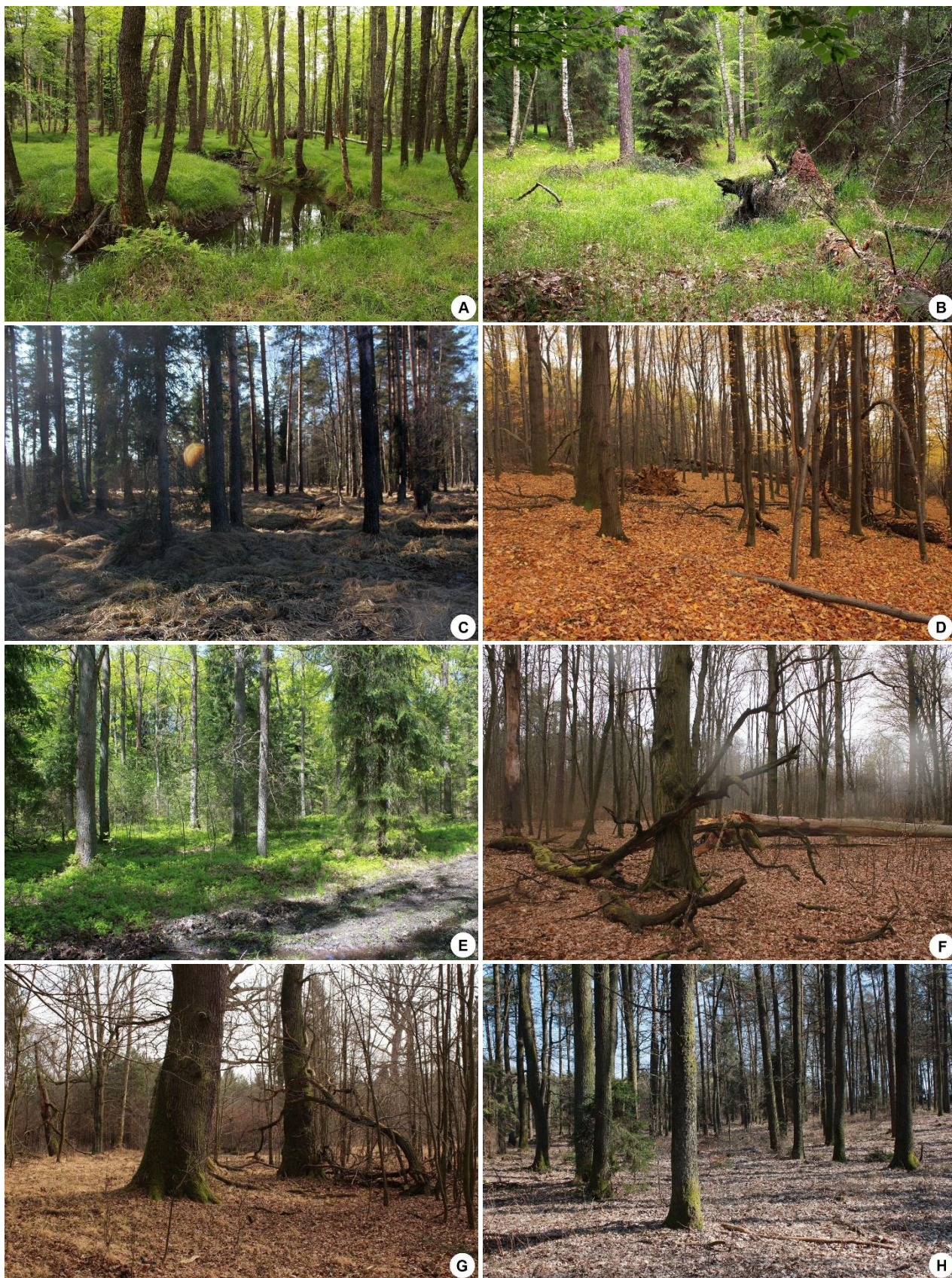
S2 – obszar porównywany (Fot. 3G, H).

Jako powierzchnię porównywaną obrano obszar leśny po przeciwnej stronie autostrady A1, zlokalizowany w oddziałach nr 647 oraz 655 (bez wydzielenia d). Jest on położony około

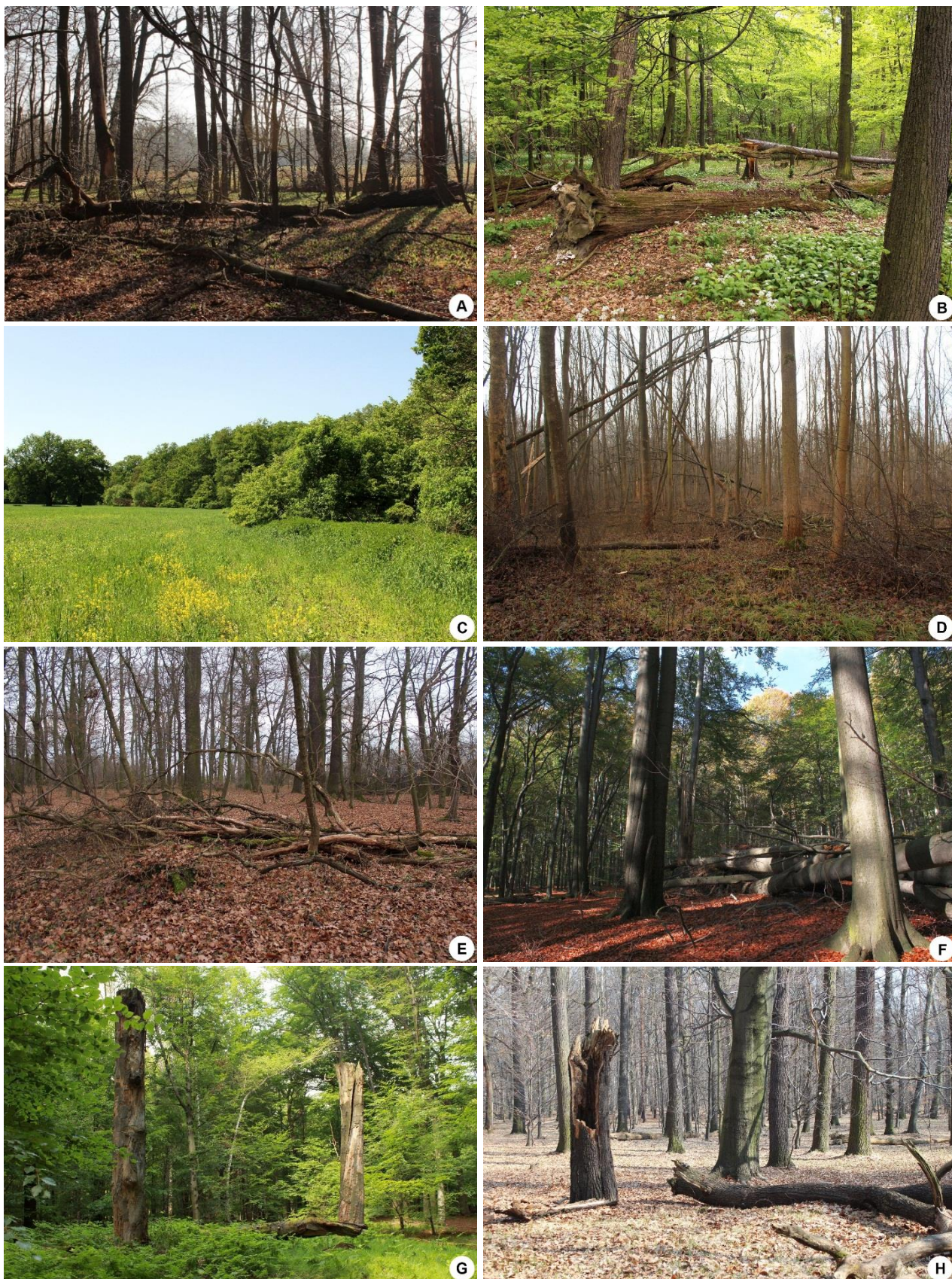
2 km w kierunku południowym od rezerwatu Segiet, a jego łączna powierzchnia wynosi 25,66 ha (Ryc. 18). Znajduje się w innym mezoregionie niż porównywany rezerwat, mianowicie na Wyżynie Katowickiej. Jedynym siedliskiem leśnym w tym obszarze jest las wyżynny świeży (Lwyżśw) (Ryc. 19). W drzewostanie dominuje 170-letni buk, jednak na obszarach mniejszych wydzieleń główny gatunek lasotwórczy stanowią: lipa, dąb i brzoza. Ponadto w domieszcze występuje też grab i świerk. Powierzchnię tę, w porównaniu do rezerwatu Segiet, charakteryzuje większy udział innych gatunków drzew, przede wszystkim lipy i dębu (Ryc. 19) (Interaktywna mapa RDLP 2016).



Ryc. 19. Drzewostany oraz siedliskowe typy lasu obszarów S1 oraz S2.



Fot. 1. Typowe siedliska w obszarach badawczych: **A** rez. Babczyna Dolina (Ol), **B** rez. Babczyna Dolina (LMw), **C** obszar B2 (LMw), **D** rez. Dębowa Góra (Lśw), **E** obszar D2 (Lśw), **F** rez. Hubert (Lśw), **G** rez. Hubert (Lśw), **H** obszar H2 (LMśw) (fot. L. Karpiński).



Fot. 2. Typowe siedliska w obszarach badawczych: **A** rez. Łęczczok (Lł), **B** rez. Łęczczok (Lł), **C** rez. Łęczczok, **D** obszar Ł2 (Lł), **E** obszar Ł2 (Lł), **F** rez. Las Murckowski (LMśw), **G** rez. Las Murckowski (LMśw), **H** rez. Las Murckowski (Lśw) (fot. L. Karpiński).



Fot. 3. Typowe siedliska w obszarach badawczych: **A** obszar M2 (LMśw), **B** obszar M2 (Lśw), **C** rez. Modrzewiowa Góra (Lśw), **D** rez. Modrzewiowa Góra (Lśw), **E** obszar M2 (Lśw), **F** rez. Segiet (Lwyżśw), **G** obszar S2 (Lwyżśw), **H** obszar S2 (Lwyżśw) (fot. L. Karpiński).

3. MATERIAL

3.1. Charakterystyka badanej grupy – Cerambycidae Latreille, 1802

Na terenie kraju nieustannie prowadzone są badania faunistyczne, dzięki którym stwierdzano w ostatnich latach występowanie nowych dla fauny Polski gatunków kózkowatych oraz potwierdzano obecność taksonów nieobserwowanych od wielu lat. Do pierwszej z wymienionych kategorii należą: *Aegomorphus obscurior* (Pic, 1904) (Hilszczański & Bystrowski 2005, Hilszczański 2008), *Leiopus linnei* Wallin, Nylander & Kvamme, 2009 (Gutowski et al. 2010), *Trichoferus campestris* (Faldermann, 1835) (Kruszelnicki 2010, Löbl & Smetana 2010) oraz *Agapanthia intermedia* Ganglbauer, 1883 (Hofmański & Karg 2011). Na podstawie badań taksonomicznych (Lazarev 2009) zweryfikowano również występowanie w Polsce *Cornumutilla lineata* (Letzner, 1844), do niedawna identyfikowanego jako *C. quadrivittata* (Gebler, 1830). Z kolei obecność od wielu lat niewykazywanych gatunków potwierdzono m.in. w przypadku: *Necydalis ulmi* (Chevrolat, 1838) (Domian et al. 2010), *Phymatodes fasciatus* (Villers, 1789) (Królik & Szypuła 2011), *Ropalopus varini* (Bedel, 1870) (Plewa et al. 2013) czy *Stenopterus rufus* (Linnaeus, 1767) (Olbrycht & Szewkienicz 2013). Obecnie na terenie kraju występuje ok. 190 gatunków Cerambycidae. W krajach ościennych liczba przedstawicieli omawianej rodziny chrząszczy jest podobna i wynosi: w Czechach – 206 gatunków, na Słowacji – 210 (Zahradnik 2001). Maleje ona niemal stopniowo przemieszczając się z południa w kierunku północnym (Starzyk 1999).

Badania prowadzono nad grupą kambio-ksylofagicznych przedstawicieli rodziny Cerambycidae, a więc większością (ponad 90%) krajowej fauny kózkowatych. Tylko dwa gatunki niezwiązane w okresie swojego rozwoju z drewnem zostały odłowione w trakcie badań: *Pseudovadonia livida* (Fabricius, 1777) (Fot. 13F) i *Agapanthia villosoviridescens* (DeGeer, 1775)². Imagines pierwszego z nich chętnie odwiedzają kwiaty i znajdowane są razem z innymi antofilnymi kózkowatymi (przede wszystkim z podrodziny Lepturinae), jednak larwy tego gatunku odbywają swój rozwój w próchnicznej, przegrzybiałej glebie muraw lub w ściółce na obrzeżach lasów. Odżywiają się tam martwymi szczątkami roślin, przerośniętymi strzępkami grzybni twardioszka przydrożnego *Marasmius oreades* (Burakowski 1979). Drugi gatunek, *A. villosoviridescens*, związany jest z łąkami oraz środowiskami łąkowo-leśnymi, a jego larwy

² Osobniki żadnego z tych dwóch gatunków nie zostały wliczone do analiz związanych z wpływem miąższości martwego drewna na różnorodność biologiczną. Zostały natomiast wyszczególnione na listach gatunków poszczególnych obszarów.

żerują w wewnętrznych tkankach łodyg bylin, przede wszystkim z rodzajów: oset – *Carduus*, ostrożeń – *Cirsium* i pokrzywa – *Urtica*. Chrząszcz ten był czasem poławiany podczas czepakowania runa leśnego.

Larwy kózkowatych są fitofagami i saprofagami; znakomita większość związana jest z roślinami drzewiastymi (kortifagi, floemofagi, kambiofagi, ksylofagi), jednak niektóre rodzaje rozwijają się również w roślinach zielnych (*Agapanthia*, *Phytoecia*) lub w glebie, odżywiając się rozłożoną materią organiczną bądź korzeniami roślin (*Dorcadion*, *Psilotarsus*). Jako że u części Lamiinae przejście do odżywiania w roślinach zielnych nastąpiło na drodze ewolucji poprzez cienkie gałęzie drzew i krzewów, niektóre gatunki z rodzajów *Parmena* czy *Deroplia* mogą rozwijać się w obu typach roślin (Švácha & Lawrence 2014). Większość gatunków Cerambycidae opanowuje drzewa osłabione i obumierające, rzadziej martwe, jednak niektóre atakują również rośliny zupełnie zdrowe (*Saperda*, *Anoplophora*). Zasadlają drewno w różnym stadium rozkładu i o różnym stopniu wilgotności. Wśród krajowych kózkowatych dominują oligofagi, a więc gatunki opadające wyłącznie drzewa iglaste lub wyłącznie liściaste, sporą część stanowią także polifagi. Natomiast grupa monofagów (rozwijających się wyłącznie na jednym rodzaju lub gatunku rośliny) w Polsce reprezentowana jest zaledwie przez około 13% fauny Cerambycidae (Zieliński 2002, Gutowski 2004a).

Pobieranie pokarmu przez imagines kózkowatych przebiega różnie w poszczególnych podrodzinach. Wszystkie Parandrinae, większość Prioninae i wiele przedstawicieli Spondylidinae oraz Cerambycinae w ogóle nie pobierają lub są w stanie pochłaniać jedynie płynny lub półpłynny pokarm (wyciekający sok roślinny czy fermentujące owoce) (Švácha & Lawrence 2014). Osobniki dorosłe wielu gatunków (około 70% środkowoeuropejskich kózkowatych) z podrodzin Lepturinae i Cerambycinae pobierają pokarm, najczęściej w postaci pyłku i nektaru kwiatów, zaś w podrodzinie Lamiinae odżywanie imagines na liściach lub korze żywych roślin jest obligatoryjne. Część gatunków przyjmujących pokarm w tym stadium przeprowadza tak zwany żer uzupełniający – niezbędny do osiągnięcia dojrzałości płciowej, jednak większość odbywa wyłącznie żer odżywczy – wymagany do podtrzymania procesów przemiany materii (Dominik & Starzyk 2004, Gutowski 2004a). Omawiane zjawisko skorelowane jest z długością życia imagines poszczególnych gatunków, które w warunkach naturalnych trwa od około jednego (u niepobierających pokarmu Prioninae) do nawet siedmiu tygodni (w przypadku obligatoryjnie odżywiających się poszczególnych przedstawicieli Lamiinae) (Ślipiński & Escalona 2013). Jednak niektóre, zimujące w naturze jako imago gatunki z tej podrodziny przeżywają w warunkach hodowli nawet do kilkunastu miesięcy (*Lamia textor*). Pełny cykl rozwojowy może być roczny lub dwuletni, aczkolwiek u większych

przedstawicieli rodziny wydłuża się on do trzech lub czterech, a w pewnych warunkach nawet do kilkunastu lat. Stadium larwalne trwa najdłużej i stanowi około 90 % całego cyklu.

W warunkach klimatycznych strefy umiarkowanej kózkowate spełniają istotną rolę biocenotyczną w ekosystemach leśnych. Przede wszystkim biorą udział w rozkładaniu martwej materii organicznej i przyspieszają obumieranie drzew i krzewów. Proces ten jest intensyfikowany poprzez przenoszenie zarodników grzybów rozkładających drewno przez niektóre gatunki. Cerambycidae ponadto zapylają rośliny leśne, stanowią pożywienie dla licznych drapieżników oraz środowisko życia dla pasożytów i symbiontów. Z drugiej jednak strony niektóre gatunki (głównie przedstawiciele Cerambycinae i Lamiinae), wykazujące tendencję do masowych pojawów mogą powodować, przede wszystkim w stadium larwalnym, poważne straty w uprawach leśnych, głównie jako szkodniki techniczne drewna (*Monochamus*, *Acanthocinus*, *Tetropium*), rzadziej fizjologiczne drzew (*Anoplophora*, *Acalolepta*, *Saperda*). Wyrządzają również szkody w rolnictwie i sadownictwie (*Rhytiphora*). Niektóre gatunki uszkadzają elementy konstrukcyjne budynków gospodarczych (*Hylotrupes*), inne zaś (*Monochamus*) mogą być wektorami dla groźnych nicieni, na przykład węgorza sosnowca – *Bursaphelenchus xylophilus* (Steiner & Buhrer, 1934) (Gutowski 2004a, Ślipiński & Escalona 2013).

3.2. Rola martwego drewna w ekosystemach leśnych

Martwe, rozkładające się drewno spełnia w ekosystemach leśnych kilka niezwykle istotnych funkcji. Przede wszystkim stanowi szereg niezbędnych mikrosiedlisk dla tysięcy gatunków bezkręgowców (w dużej mierze owadów saproksylicznych), grzybów, śluzowców i porostów. Wraz z upływem czasu zmieniają się niektóre właściwości drewna (wilgotność, temperatura, zawartość cukrów). Towarzyszą temu również zmiany składu gatunkowego zasiedlających je organizmów. W okresie pełnego cyklu zamierania pojedynczego drzewa tworzą się setki niszy ekologicznych, które zapewniają miejsce bytowania liczным organizmom saproksylicznym. Każda z poszczególnych faz rozkładu drewna stanowi optymalny mikrohabitat dla innego zestawu zwierząt, grzybów oraz roślin, i wraz z przemijaniem określonej fazy następuje swoiste zastępowanie się kolejnych zespołów gatunków. W przypadku niektórych chrząszczy, np. *Boros schneideri* (Panzer, 1796), *Protaetia speciosissima* (Scopoli, 1786) czy *Lacon querceus* (Herbst, 1784), odpowiednie warunki dla ich rozwoju występują dopiero na drzewach przekraczających wiek 200 lat. Wszystkie grupy kręgowców, w szczególności ptaki, potrzebują do życia martwego drewna w różnej postaci.

Zapewnia im ono wilgotne mikrosiedliska, umożliwia zakładanie gniazd i kopanie nor, tworzy ścieżki ponad runem oraz pod śniegiem, stanowi miejsca schronienia umożliwiające przetrwanie niekorzystnych warunków atmosferycznych. Rozkładające się drzewa ułatwiają procesy odnawiania się i wpływają na strukturę populacji wielu gatunków roślin (Gutowski et al. 2004).

Obecność martwego drewna wpływa także na wzrost mozaikowości warunków siedliskowych w ekosystemach leśnych. Zróżnicowaniu ulegają przede wszystkim warunki świetlne, temperatura, wilgotność oraz mikrorzeźba dna lasu. Poszczególne kategorie martwego drewna spełniają różne funkcje; dla przykładu martwe pnie (szczególnie w lasach górskich) wpływają na stabilizację stoków, tworząc barierę zatrzymującą lub opóźniającą przemieszczanie grawitacyjne drobnych cząstek gleby (przeciwdziałanie lawinom). Z kolei leżące kłody zwiększają powierzchnię dostępną dla organizmów, która nie jest wcale lub jest słabo pokryta warstwą ściółki. Ponadto w przypadku akumulacji większych ilości martwego drewna tworzy się cały układ płaszczyzn umiejscowionych na różnej wysokości nad powierzchnią gruntu (Maser et al. 1988, Stevens 1997, Gutowski et al. 2004).

Martwe drewno to swoisty magazyn energii i składników mineralnych. Wraz z obumieraniem drzew i krzewów, mikro- i makroelementy (m.in.: azot, węgiel, wapń, potas i fosfor) nagromadzone w nich przez cały okres wzrostu roślin, zaczynają być powoli i stopniowo uwalniane do środowiska. Co ważne proces ten trwa przez wiele lat i zapewnia systematyczny dopływ niezbędnych roślinom elementów. Martwe drewno spełnia również funkcję „przechowywania” czy też okresowego „blokowania” węgla w biosferze. Pierwiastek ten jest zmagazynowany w drewnie i dopiero po śmierci drzewa zaczyna być powoli uwalniany. Zjawisko to spowalnia efekt cieplarniany, wpływając na globalny bilans węgla w atmosferze. Szacuje się, że w lasach, razem z glebą leśną, znajduje się 2–3 razy więcej węgla niż jest aktualnie w atmosferze oraz, że wylesianie w skali globalnej powoduje 20-25% ogólnej emisji tego pierwiastka. Stawia to ten proces na drugim miejscu w tej kategorii – zaraz po spalaniu węgla, ropy i gazu (Gutowski et al. 2004).

Kolejną funkcją jaką spełnia rozkładające się drewno jest zabezpieczanie znacznej ilości wody pochodzącej z opadów atmosferycznych oraz z procesów rozkładu drewna przez bakterie i grzyby. Ten swoisty rezerwuuar wody łagodzi mikroklimat w runie leśnym, ma także znaczenie w ochronie lasu podczas okresu susz oraz w procesach odnowieniowych występujących między innymi po klęskach żywiołowych takich jak pożary czy wichury. Jego obecność jest więc szczególnie pożądana na terenach przesuszonych lub skalistych (Gutowski et al. 2004).

Wreszcie martwe drewno ogranicza procesy erozji. Fragmenty drewna, w postaci kłód, konarów oraz gałęzi, dostające się do wód płynących przez lasy powodują w pierwszej kolejności zwolnienie przepływu wody (nawet o 40-50%), co w konsekwencji prowadzi do osłabienia siły erozyjnej cieku i zwiększonej akumulacji niesionego materiału w pobliżu pni. Jest to szczególnie istotne w przypadku potoków górskich ponieważ wypełnianie koryt osłabia erozję zboczy. Obecność martwego drewna może również zmieniać przebieg cieków wodnych w wilgotnych lasach, łągach i olsach oraz przyczyniać się do powstawania koryt bocznych, jeziorzek i okresowych rozlewisk (Stevens 1997, Lofroth 1998, Linstead 2001, Solon 2002).

3.3. Czynniki wpływające na bioróżnorodność chrząszczy saproksylicznych

Badania nad wpływem ilości i jakości martwego drewna na różnorodność biologiczną saproksylicznych chrząszczy są stosunkowo nową dziedziną studiów w ekologii owadów. Tematyka ta jest podejmowana przez autorów od mniej więcej ćwierćwiecza (m.in.: Speight 1989, Lofroth 1998, Puntila et al. 1999, Martikainen et al. 2000, Siitonen 2001, Grove 2002). Wyniki przeprowadzonych badań wyraźnie podkreślają znaczenie martwego drewna dla zachowania wysokiego poziomu bogactwa gatunkowego w ekosystemach leśnych. Poszczególni autorzy, poza miąższością martwego drewna, skupili swoje badania również na innych czynnikach wpływających na bioróżnorodność, takich jak średnica i rodzaj martwego drewna, temperatura siedliska i dostępność światła czy odpowiedni mikroklimat.

Della Rocca i współautorzy (2014) w badaniach prowadzonych w lasach łągowych we Włoszech dowiedli, że najważniejszymi czynnikami oddziałującymi na bogactwo gatunkowe chrząszczy saproksylicznych są ilość martwego drewna oraz średnica drzew. Wykazali oni również, że lasy, w których usuwanie martwego drewna nie było praktykowane przez co najmniej 20 lat skupiają największą liczbę gatunków saproksylicznych chrząszczy.

Z kolei wyniki badań przeprowadzonych w europejskich buczynach (Lachat et al. 2012), prócz kluczowego znaczenia martwego drewna, wskazują na istotny wpływ temperatury panującej na danym stanowisku na różnorodność biologiczną saproksylicznych chrząszczy. W miejscach o niższej temperaturze gatunki wskaźnikowe były notowane jedynie w połączeniu z dużą ilością martwego drewna. Zdaniem autorów znaczna miąższość martwego drewna jest szczególnie istotna w chłodnych, górskich buczynach. Podobne wyniki otrzymali Müller i współautorzy (2014). Prócz potwierdzenia priorytetowego znaczenia martwego drewna dla zachowania bogactwa gatunkowego chrząszczy saproksylicznych, autorzy udowadniają hipotezę zakładającą, że wpływ miąższości martwego drewna na bioróżnorodność zmniejsza

się wraz ze wzrostem temperatury. Oznacza to, że na stanowiskach chłodnych ilość omawianego substratu odgrywa ważniejszą rolę niż na stanowiskach ciepłych, a w konsekwencji, że mniejszą miąższość martwego drewna można zrekompensować poprzez zwiększenie temperatury w danym siedlisku. Szwedzcy badacze (Jonsell et al. 1998) wykazali preferencje względem stanowisk nasłonecznionych dla 60% gatunków bezkręgowców saproksylicznych ujętych w czerwonej liście zwierząt tego kraju. Istotne znaczenie wpływu wysokiego stopnia nasłonecznienia na różnorodność gatunkową chrząszczy saproksylicznych, ich zachowanie oraz ciągłość występowania w ekosystemie podkreślają też wyniki badań innych autorów (m.in.: Ranius & Janson 2000, Lindhe & Lindelöw 2004, Lindhe et al. 2005, Buse et al. 2007, Vodka et al. 2009, Horák & Rébl 2012).

Lofroth (1998) twierdzi, że wpływ martwego drewna na skład gatunkowy i obfitość zgrupowań bezkręgowców jest podobny, niezależnie od formy jego występowania (drewno leżące bądź stojące). Ma ona jednak wpływ na specjalizację pokarmową. Według Siitonena (2001) w Finlandii 4000–5000 gatunków bezkręgowców (ok. 20–25% wszystkich gatunków zamieszkujących lasy tego regionu) wykorzystuje martwe, leżące drewno. Autor ten szacuje, że występujące w lasach Finlandii (i wielu innych krajach europejskich) zmniejszenie zapasu martwego drewna leżącego w lasach gospodarczych o ponad 90% w porównaniu do lasów zbliżonych do naturalnych groziubożeniem bogactwa gatunkowego bezkręgowców co najmniej o 50 % w ciągu najbliższych kilkudziesięciu lat. Zdaniem tego autora spadek liczby gatunków i obfitości populacji bezkręgowców saproksylicznych traktowanych łącznie wraz ze spadkiem ilości martwego drewna wynika z trzech przyczyn: (a) zmniejszenia liczby nisz ekologicznych, (b) zwiększenia ryzyka wyginięcia przy niskich liczebnościach populacji przy ograniczonej bazie pokarmowej oraz (c) braku ciągłości czasoprzestrzennej między poszczególnymi skupiskami odpowiednich leżących kłód.

Natomiast według Punttili i współautorów (1999) skład gatunkowy chrząszczy saproksylicznych w lasach świerkowych Finlandii w znacznym stopniu zależy od wieku drzewostanu, jednak nie ma istotnych różnic między lasami użytkowanymi gospodarczo a „starymi lasami”. Co więcej zdaniem autorów jedynie niewielka liczba gatunków jest uzależniona od obecności dużej ilości kłód o dużych średnicach. W pewnym stopniu potwierdzają to również wyniki w lasach sosnowych wschodniej Finlandii (Similä et al. 2000).

4. METODY

4.1. Badania zgrupowań kózkowatych

Badania terenowe w wytypowanych obszarach prowadzono w latach 2013-2016. Ze względu na znaczną liczbę powierzchni, duże odległości między nimi oraz relatywnie długi czas jednostkowego badania (średnio około pięciu godzin), przeprowadzono w tym okresie od 10 do 14 inwentaryzacji na każdej powierzchni, przy czym liczba wizyt w poszczególnych parach obszarów była taka sama. Różnice w liczbie odwiedzin, występujące pomiędzy niektórymi parami obszarów badawczych, związane są z wielkością ich powierzchni lub z odmiennym stopniem zróżnicowania drzewostanów znajdujących się na ich terenie. Mając na uwadze fenologię pojawu imagines kózkowatych, dla zachowania porównywalnych wyników, poszczególne serie badań w obrębie danej pary obszarów były wykonywane tego samego dnia lub bezpośrednio po sobie (zależnie od warunków atmosferycznych). Inwentaryzacji terenowych dokonywano w ciągu sezonu wegetacyjnego (od drugiej połowy kwietnia do drugiej połowy sierpnia), używając standardowych metod odłowu imagines. Poza tym okresem, od października do końca listopada oraz od stycznia do końca marca, pobierano i analizowano zasiedlony materiał lęgowy w celu wykorzystania go w dalszej hodowli laboratoryjnej. Jedynie w ostatnim roku badań obserwacji terenowych dokonywano wyłącznie do końca czerwca.

Ze względu na dużą heterogeniczność kózkowatych jako grupy owadów zastosowane metody badawcze są również bardzo zróżnicowane i najczęściej dostosowane do poszczególnych podrodzin. Dopiero użycie odpowiedniej gamy metod może pozwolić na uzyskanie pełnego obrazu zgrupowania Cerambycidae na danym obszarze. Z drugiej jednak strony część z tych metod nie zapewnia automatycznego zbioru a ich skuteczność uzależniona jest od subiektywnej oceny i indywidualnych umiejętności badacza, co z kolei powoduje problemy z porównywalnością wyników – przede wszystkim w analizach ilościowych.

W badaniach użyto następujących metod stwierdzania obecności chrząszczy:

1. Otrząsanie do parasola entomologicznego:

a) otrząsanie z kwitnących drzew i krzewów (głównie podrodziny Cerambycinae i Lepturinae), gdzie:

pojedyncza próba to 3 uderzenia w różne partie tej samej rośliny. Ilość prób na jednym stanowisku uzależniona jest od wielkości danego obszaru badawczego oraz obfitości kwitnących drzew i krzewów,

b) otrząsanie z martwych, obumierających i żywych gałęzi oraz cienkich pni drzew i krzewów (głównie podrodzina Lamiinae), gdzie:

pojedyncza próba to 3 uderzenia na różnej wysokości pnia lub w różne partie gałęzi w obrębie jednej rośliny. Ilość prób na jednym stanowisku uzależniona jest od wielkości danego obszaru badawczego oraz ilości odpowiednich drzew i krzewów.

2. Wypatrywanie imagines:

a) przeglądanie kwitnących kwiatostanów roślin zielnych jako dogodnego miejsca występowania gatunków antofilnych (głównie podrodziny Lepturinae i Cerambycinae),

b) przeglądanie potencjalnego materiału lęgowego kózkowatych (gałęzie, drewno sągowe, dłużyce, wywroty, wiatro- i śniegowały, tylce złomów, pniaki, pnie stojących martwych lub zamierających drzew i krzewów, drewniane elementy konstrukcyjne) (głównie podrodziny: Lamiinae, Spondylidinae i Cerambycinae).

3. Czerpakowanie roślin runa i śródleśnych łąk, gdzie:

1 próba to 20 zamachnięć standardowym czerpakiem entomologicznym ($\varnothing = 30$ cm). Ilość prób na 1 stanowisku uzależniona od wielkości odpowiedniej powierzchni badawczej.

4. Odlów z użyciem sztucznego źródła światła (Fot. 4) (głównie podrodziny: Prioninae, Lamiinae, Spondylidinae i Cerambycinae). W badaniach użyto agregatu prądotwórczego, białego płótna o rozmiarach 4 m \times 2 m oraz lamp: żarowo-rtęciowej o mocy 500W i UV o mocy 23W. Ze względu na ograniczenia związane z funkcjonalnością sprzętu metoda została użyta wyłącznie w jednej parze obszarów – Ł1/Ł2.

5. Analizowanie materiału lęgowego. Dla obiektywizacji wyrażenia liczebności poszczególnych gatunków omawianą metodą zastosowano pojęcie jednostkowej obserwacji. Oznacza to, że wszystkie opuszczone i czynne żerowiska odnalezione na danym osobniku rośliny żywicielskiej, które nie zostały pobrane do dalszej hodowli, zakwalifikowano jako pojedyncze stwierdzenie danego gatunku Cerambycidae. Natomiast odnalezione larwy i poczwarki, które pozostawiano w naturze były odnotowywane w faktycznej liczbie osobników.

6. Hodowla stadiów preimaginalnych. Zasiedlony materiał ze stadiami młodocianymi chrząszczy pozyskiwano w terenie, następnie umieszczano go w specjalnie przystosowanych pojemnikach. Do przechowywania materiału użyto plastikowych pudeł o pojemności 65 l, odpowiednio dostosowanych do hodowli w warunkach laboratoryjnych (wykonanie otworów

zapewniających wentylację i zabezpieczenie ich za pomocą plastikowej siatki). Dla każdego z czternastu obszarów badawczych utworzono osobną hodowlę. W trakcie prowadzenia badań uzupełniano i wymieniano materiał opuszczony na nowy z czynnymi żerowiskami Cerambycidae. W całym okresie badań żerowiska regularnie kontrolowano, zwilżano materiał i odławiano wylęgłe chrząszcze. Hodowlę prowadzono w nieogrzewanym pomieszczeniu na zewnątrz budynku, przez co temperatura w niej panująca nie odbiegała zasadniczo od warunków panujących w przyrodzie. Pojedyncze larwy oraz poczwarki przetrzymywano także oddzielnie, w plastikowych fiolkach w pomieszczeniu, w którym przez cały rok panowała temperatura pokojowa – wszystkie te przypadki zostały wyszczególnione w wykazach gatunków.

7. Pułapki winne (Fot. 5) (głównie podrodziny: Lepturinae, Cerambycinae i Necydalinae). Jako pułapek użyto odpowiednio przystosowanych plastikowych butelek o pojemności 1,5 l, wypełnionych słodkim czerwonym winem, rozcieńczonym z wodą w proporcjach 2:1. Przeprowadzono wyłącznie jedną, kilkudniową serię odłowów we wszystkich obszarach badawczych, zaś pułapki były kontrolowane i opróżniane na tyle często by ograniczyć do absolutnego minimum śmiertelność odłowionych owadów.

Wszelkie pozostałe typy letalnych pułapek selektywnych i nieselektywnych jak np. pułapki Moericke’go czy typu Theysohn (biorąc pod uwagę ograniczoną czasowo możliwość kontrolowania), nie zostały użyte ze względu na obostrzenia w zezwoleniach z Regionalnej Dyrekcji Ochrony Środowiska na badania prowadzone w rezerwach przyrody, a co za tym idzie również i na powierzchniach niepodlegających ochronie – dla zachowania porównywalności wyników.

Odłowione w terenie chrząszcze były badane przy pomocy mikroskopu Optek SZM7045-J4L (powiększenie: 7-90x). Zdjęcia kózkowatych w przyrodzie, ich roślin żywicielskich oraz habitatów zostały wykonane lustrzankami cyfrowymi: Canon EOS 550D oraz Canon EOS 600D. Współrzędne geograficzne odczytywano za pomocą nawigacji Garmin Oregon 550T. Podczas oznaczania imagines Cerambycidae korzystano z kluczy opracowanych przez: Bílý’ego i Mehla (1989), Heyrovský’ego i Slámę (1992), Bensego (1995) oraz Wallina i in. (2009). Natomiast w celu identyfikacji larw i poczwarek niektórych gatunków użyto prac: Švácha i Danilevsky (1987, 1988, 1989), Švácha (2001) oraz Dominik i Starzyk (2004). Nazewnictwo Cerambycidae przyjęto za Katalogiem Chrząszczy Palearktyki (Löbl & Smetana 2010) wraz z późniejszymi zmianami i uzupełnieniami (Danilevsky 2016). We wszystkich

wykazach i tabelach odnotowanych gatunków zastosowano podział uwzględniający w pierwszej kolejności podrodzinę, a następnie szeregujący gatunki w kolejności alfabetycznej. Zrezygnowano z pełnego podziału systematycznego opartego na pokrewieństwie poszczególnych plemion i rodzajów z uwagi na brak ujednoliconych poglądów na te kwestie, a także ze względu na przejrzystość zastosowanego podziału. Materiał dowodowy zostanie docelowo zdeponowany w Dziale Przyrody Muzeum Górnośląskiego w Bytomiu.



Fot. 4. Odlów z użyciem sztucznego źródła światła, rez. Łęczczok, 13.VI.2015 (fot. L. Karpiński).



Fot. 5. Pułapka winna, obszar D2, 24.VI.2015 (fot. L. Karpiński).

4.2. Ocena miąższości i jakości martwego drewna

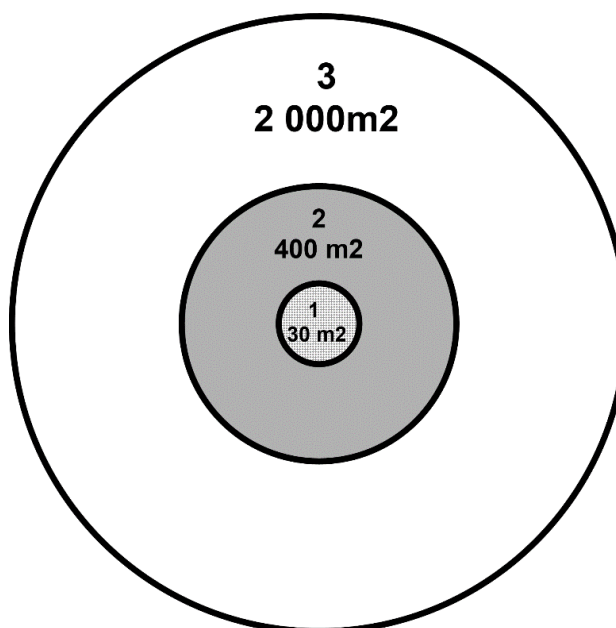
Niezależnie od badań terenowych, skupionych na rozpoznawaniu zgrupowań Cerambycidae poszczególnych obszarów, prowadzono również prace polegające na określeniu ilości i jakości martwego drewna we wszystkich powierzchniach badawczych. Wykorzystano w tym celu metodykę opracowaną przez Czerepko (2008) na podstawie podręcznika terenowego dla ogólnoeuropejskiego projektu The BioSoil Forest Biodiversity (Bastrup-Birk et al. 2007), zmodyfikowaną przez autora dla ekologicznych wymagań saproksylofagicznych przedstawicieli rodziny kózkowatych. Oceny ilościowej martwego drewna na poszczególnych powierzchniach badawczych dokonano we współpracy z dr hab. Anną Orczewską (Katedra Ekologii Uniwersytetu Śląskiego).

Metoda BioSoil Forest Biodiversity oparta jest na wyznaczeniu wspólnego środka powierzchni, a następnie wyprowadzeniu z niego trzech podpowierzchni kołowych o promieniach odpowiednio: 3,09 m (30 m²), 11,28 m (400 m²) oraz 25,24 m (2000 m²) (Ryc. 20). Kolejny etap polega na zliczaniu poszczególnych kategorii martwego drewna w określonych podpowierzchniach według następującego porządku:

Podpow. nr 1 – leżanina ($\varnothing > 10$ cm), pniaki ($\varnothing > 10$ cm), posusz stojący ($\varnothing > 10$ cm) oraz martwe drzewa stojące ($\varnothing_{1,3m} > 0$ cm),

Podpow. nr 2 – leżanina ($\varnothing > 10$ cm), pniaki ($\varnothing > 10$ cm), posusz stojący ($\varnothing > 10$ cm) oraz martwe drzewa stojące ($\varnothing_{1,3m} \geq 10$ cm),

Podpow. nr 3 – martwe drzewa stojące ($\varnothing_{1,3m} \geq 50$ cm).



Ryc. 20. Plan powierzchni BioSoil.

Ze względu na ekologiczne preferencje znacznej części przedstawicieli badanej grupy chrząszczy autor wprowadził w omawianej metodzie następujące modyfikacje:

- z uwagi na charakter materiału zasiedlanego przez kózkowate w badaniach nie brano pod uwagę drewna z V-tej, najstarszej klasy rozkładu,
- pniaki i złomy (posusz stojący) jako optymalne mikrosiedliska dla wielu gatunków kózkowatych zliczano na wszystkich trzech podpowierzchniach.

W pracach terenowych zawsze uczestniczyły dwie osoby. Ze względu na relatywnie dużą liczbę powierzchni badawczych i związane z tym faktem ograniczenia czasowe, w każdym z obszarów wytypowano jedno poletko pomiarowe do obliczeń martwego drewna. Dla zachowania porównywalnych wyników zawsze wybierano miejsce o wyraźnie najwyższym udziale martwego drewna w całym obszarze, przy czym środek poletka dobierano tak aby obejmował on jak największą ilość substratu. Oceny dokonywało dwóch obserwatorów. Po wyznaczeniu wszystkich podpowierzchni na karcie pracy zliczano martwe drewno z zaznaczeniem danej kategorii, określano stopień jego rozkładu (I – IV), a także – o ile było to możliwe – gatunek drzewa, do którego należy. Następnie korzystając z odpowiednich wzorów geometrycznych oraz tablic miąższości drzew stojących (Czuraj et al. 1960) sumowano ilość martwego drewna na danej powierzchni oraz dokonywano oceny jego jakości (typ i stopień rozkładu).

4.3. Metody opracowania wyników

4.3.1. Analiza jakościowa

- Wykaz wszystkich gatunków Cerambycidae stwierdzonych w trakcie badań w poszczególnych obszarach badawczych.

4.3.2. Analiza ilościowa

- Tabela danych o liczebności osobników wszystkich gatunków Cerambycidae odnotowanych w poszczególnych obszarach badawczych, wraz z podaniem kategorii rekordu (H – imago uzyskane w drodze hodowli laboratoryjnej; L – larwy i/lub poczwarki; JOŻ – jednostkowa obserwacja żerowiska, tj. wszystkie opuszczone i/lub czynne żerowiska w obrębie konkretnej rośliny żywicielskiej).

W przypadku kózkowatych nie można stosować standardowych metod ilościowych (Gutowski 1992), dlatego w prezentowanych badaniach skupiono się głównie na analizie jakościowej. Ze względu na charakter obszarów badawczych w postaci zróżnicowanych wielkościami, a przy tym nieraz bardzo małych i jednorodnych pod względem siedlisk powierzchni, zrezygnowano także z użycia powszechnie stosowanego do oceny liczebności chrząszczy wykresu abundancji i frekwencji Dobrowolskiego (1963), zmodyfikowanego następnie przez Pawłowskiego (1967).

4.3.3. Dominacja osobnicza

- Wskaźnik dominacji poszczególnych gatunków (D) (w stosunku do wszystkich zebranych gatunków) (Czachorowski 2006):

$$D = \frac{n}{N} \times 100\%$$

gdzie:

n – liczba osobników danego gatunku zebranych na danej powierzchni,

N – liczba wszystkich osobników zebranych na danej powierzchni

- Klasy wskaźnika dominacji (Kasprzak & Niedbała 1981):

1. eudominanci – powyżej 10%,
2. dominanci – od 5,01 do 10,00%,
3. subdominanci – od 2,01 do 5,00%,
4. recedenci – od 1,01 do 2,00%,
5. subrecedenci – poniżej 1%.

4.3.4. Analiza fenologiczna

- Tabela danych o okresie pojawu imago w poszczególnych obszarach badawczych (Starzyk 1979, Łuszczak & Starzyk 1982, Zieliński 2004).

Analiza długości okresu oraz intensywności pojawu imagines poszczególnych gatunków Cerambycidae. W zestawieniu uwzględniono wyłącznie obserwacje okazów odłowionych w naturze. Nie brano natomiast pod uwagę rekordów uzyskanych z hodowli laboratoryjnych. Pomimo prowadzenia ich w warunkach zbliżonych do naturalnych nie zdecydowano się na wykorzystanie tych danych z uwagi na wybiórczość kontroli oraz pewne różnice względem warunków atmosferycznych panujących w przyrodzie. W tabeli odnotowano występowanie gatunków w poszczególnych dekadach okresu wegetacyjnego poprzez zaznaczenie odpowiedniego pola. Dekadę, w której odnotowano największą liczbę osobników wyróżniono dodatkowo symbolem „R”. W przypadku gdy w dwu lub więcej dekadach odnotowano taką samą liczbę osobników nie wyróżniano żadnej z nich. Kolorem szarym oznaczono dekady, w których zaobserwowano poszczególne gatunki, natomiast kolorem niebieskim wypełniono luki fenologiczne pomiędzy poszczególnymi obserwacjami. Podano również dokładną datę pierwszej i ostatniej obserwacji danego gatunku, z wyłączeniem przypadków gdy gatunek został odnotowany jednostkowo – wtedy datę obserwacji podawano bezpośrednio w polu wskazującym okres występowania. Dodatkowo symbolem „ik” oznaczono najpóźniejszą obserwację żywych imagines w kolebkach poczwarkowych dokonaną w warunkach naturalnych, z pominięciem przypadków postaci dorosłych zimujących w tym stadium, przygotowanych do wygryzienia się w kolejnym roku. Czas trwania fenologicznych pór roku podano na podstawie podziału Molgi (1980). Tabelę fenologii kózkowatych sporządzono całościowo dla wszystkich obszarów badawczych mając na uwadze mało znaczące dla rozpatrywanego aspektu odległości pomiędzy tymi powierzchniami.

4.3.5. Analiza spektrum troficznego

- Wykaz roślin żywicielskich larw.

Analiza zależności troficznych pomiędzy larwami wybranych gatunków kózkowatych i gatunkami roślin drzewiastych. Określono również rodzaj materiału lęgowego zasiedlanego przez poszczególne gatunki.

- Wykaz roślin pokarmowych imagines.

Analiza spektrum troficznego imagines antofilnych przedstawicieli rodziny kózkowatych na podstawie gatunków roślin zielnych oraz drzewiastych.

Gatunek rośliny żywicielskiej podawano wyłącznie w przypadku stwierdzenia żerowisk na tej roślinie lub wylęgu imagines w warunkach hodowli laboratoryjnej. Sam fakt odłowienia

danego gatunku Cerambycidae na poszczególnych gatunkach roślin nie był brany pod uwagę przy stwierdzaniu rośliny żywicielskiej.

4.3.6. Analiza chorologiczna

Analizę chorologiczną przeprowadzono w celu określenia procentowego udziału poszczególnych elementów w faunie kózkowatych wybranych obszarów badawczych.

Wykonano dwie niezależne analizy:

- Elementów zoogeograficznych (Gutowski 1995):
 1. subkosmopolityczny (Ko),
 2. holarktyczny (Ho),
 3. palearktyczny (Pa),
 4. eurosyberyjski (Es),
 5. eurokaukaski (Ek),
 6. europejski (Eu),
 7. południowoeuropejski (Ep)
 8. subpontomediterraneński (Pm),
 9. subpontyjski (Po),
 10. submediterraneński (Me),
 11. subatlantycki (At),
 12. borealno-górski (Bg),
 13. borealny (Bo),
 14. górski i podgórski (Gp).

- Elementów zasięgowych (Mazur 2001, Gutowski et al. 2012):
 1. subkosmopolityczny (Ko),
 2. holarktyczny (Ho),
 3. pacyficzno-atlantycki (PC-AT),
 4. pacyficzno-bałtycki (PC-BT),
 5. sybero-atlantycki (SY-AT),
 6. sybero-bałtycki (SY-BT),
 7. mongolsko-atlantycki (MO-AT),
 8. kaspijsko-atlantycki (KA-AT),

9. atlantycko-śródziemnomorski (AT-ME),
10. kirgijsko-atlantycki (KI-AT),
11. ponto-śródziemnomorski (PO-ME),
12. ponto-atlantycki (PO-AT),
13. ponto-bałtycki (PO-BT),
14. panońsko-atlantycki (PA-AT),
15. panońsko-bałtycki (PA-BT),
16. bałtycko-śródziemnomorski (BT-ME),
17. kaspijsko-śródziemnomorski (KA-ME).

W przypadku 13 gatunków, które nie zostały jak dotąd zaklasyfikowane do żadnego z elementów zoogeograficznych (2) lub zasięgowych (13) dokonano samodzielnego przyporządkowania odpowiednich elementów chorologicznych.

4.3.7. Różnorodność gatunkowa obszarów badawczych

W celu określenia gatunkowej różnorodności biologicznej poszczególnych obszarów wykorzystano następujące wskaźniki:

- Wskaźnik różnorodności gatunkowej Brillouina \hat{H} (Brillouin 1962 za Trojan 1992), z zastosowaniem logarytmu naturalnego:

$$\hat{H} = \frac{1}{N} \ln \left[\frac{N!}{n_1! n_2! n_3! \dots n_s!} \right]$$

gdzie:

N – liczba osobników w badanej próbie,

n_s – liczba osobników danego gatunku w próbie.

- Wskaźnik różnorodności gatunkowej Shannona-Wienera H' (Shannon & Wiener 1949 za Trojan 1992), z zastosowaniem logarytmu naturalnego (Oksanen et al. 2016):

$$H' = - \sum_{i=1}^S p_i \ln p_i$$

gdzie:

p_i – stosunek liczby (n_i) osobników i-tego gatunku do liczby (N) osobników całego zgrupowania złożonego z (S) gatunków.

- Wskaźnik różnorodności gatunkowej Simpsona I' (Simpson 1949 za Trojan 1992).

Dla wyliczenia wskaźnika Simpsona zastosowano próbkowy wskaźnik różnorodności gatunkowej zaproponowany przez Pielou (Pielou 1975 za Trojan 1992):

$$I' = 1 - \sum_{i=1}^S \left[\frac{n_i(n_i - 1)}{N(N - 1)} \right]$$

gdzie:

n_i – liczba osobników gatunku i w próbie,

N – całkowita liczba osobników w próbie.

Dla oceny maksymalnej próbkowej różnorodności gatunkowej (różnorodności potencjalnej) w danym zgrupowaniu zastosowano wzór (Trojan 1992):

$$I_p = 1 - \frac{dyS\{\bar{n}_i(\bar{n}_i - 1)\}}{N(N - 1)} \approx 1 - \frac{1}{S}$$

gdzie:

n_i – liczba osobników gatunku i w próbie,

N – całkowita liczba osobników w próbie.

Celem określenia stopnia odchylenia rzeczywistego stanu zgrupowania od potencjalnego wykorzystano wzór (Trojan 1992):

$$dI = \frac{I'}{I_p} 100\%$$

gdzie:

I' – próbkowy wskaźnik różnorodności gatunkowej,

I_p – potencjalny wskaźnik różnorodności gatunkowej.

W ten sposób stopień odchylenia zaobserwowanej różnorodności gatunkowej od potencjalnej wyrażono w procentach.

- Wskaźnik bogactwa gatunkowego Margalefa d (Margalef 1957 za Trojan 1992), z zastosowaniem logarytmu naturalnego:

$$d = \frac{S - 1}{\ln N}$$

gdzie:

S – liczba gatunków w próbie,

N – całkowita liczba osobników w próbie.

4.3.8. Waloryzacja obszarów badawczych

- Według kumulatywnego wskaźnika wagi gatunków (Gutowski et al. 2006, 2010) zmodyfikowanego przez autora:

1 p. – za każdy gatunek,

1 p. – za gatunek stenotopowy,

4 p. – za gatunek z Czerwonej listy zwierząt ginących i zagrożonych w Polsce (Pawłowski et al. 2002) i/lub Czerwonej listy chrząszczy (Coleoptera) województwa śląskiego (Greń et al. 2012),

5 p. – za gatunek puszczański (relikt lasów pierwotnych)

6 p. – za gatunek prawnie chroniony.

Jeżeli dany gatunek spełnia kilka z powyższych kryteriów to liczba punktów była sumowana.

- Według niekumulatywnego wskaźnika wagi gatunków zaproponowanego przez autora:

1 p. – za każdy pozostały gatunek,

3 p. – za gatunek stenotopowy,

5 p. – za gatunek z Czerwonej listy zwierząt ginących i zagrożonych w Polsce (Pawłowski et al. 2002) i/lub Czerwonej listy chrząszczy (Coleoptera) województwa śląskiego (Greń et al. 2012),

8 p. – za gatunek puszczański (relikt lasów pierwotnych),

10 p. – za gatunek z Polskiej czerwonej księgi zwierząt (Głowaciński & Nowacki 2004),

12 p. – za gatunek prawnie chroniony.

Jeżeli dany gatunek spełnia kilka z powyższych kryteriów to przydzielano mu jedynie najwyższą wartość punktową.

W przypadku obu wskaźników, aby uniknąć wpływu różnej intensywności badań w porównywanych obszarach, uzyskaną sumę punktów dzielono przez liczbę wszystkich gatunków odnotowanych w danej powierzchni.

4.3.9. Podobieństwa faunistyczne zgrupowań

- Aglomeracja

Algorytm aglomeracji służy do grupowania obiektów w coraz to większe zbiory, z zastosowaniem pewnej miary podobieństwa lub odległości. Wynikiem tego typu grupowania jest hierarchiczne drzewo. Przy formowaniu skupień wykorzystywane są miary odległości pomiędzy obiektami (Gaj 2007). W przypadku prezentowanych wyliczeń zastosowano odległość euklidesową, która wyznacza rzeczywistą odległość geometryczną między obiektami w przestrzeni wielowymiarowej. Analizę skupień przeprowadzono przy użyciu dwóch metod: Warda oraz średnich połączeń ważonych. Zestawiono ze sobą zgrupowania wszystkich obszarów badawczych.

- Analiza składowych głównych (PCA)

Celem analizy składowych głównych (Principal Components Analysis – PCA) jest przekształcenie oryginalnych zmiennych do mniejszej liczby nowych zmiennych (składowych głównych), które są nieskorelowane. Powstaje w ten sposób nowa przestrzeń wektorów o mniejszej liczbie wymiarów, na które mogą być rzutowane oryginalne punkty tak, aby można było wykryć rozważaną strukturę. Metoda ta w głównej mierze polega na poszukiwaniu linii prostych (osi czynnikowych), które są najlepiej dopasowane do chmur punktów w przestrzeni wektorowej, zgodnie z kryterium najmniejszych kwadratów. Obrazem graficznym analizy jest płaszczyzna czynnikowa generowana przez wybraną parę osi, na którą rzutowane są punkty z przestrzeni wektorowej (Gaj 2007). Przeprowadzono dwie osobne analizy składowych głównych: na podstawie składu gatunkowego kózkowatych oraz na

podstawie liczebności osobników wszystkich gatunków kózkowatych. Zestawiono ze sobą zgrupowania wszystkich obszarów badawczych.

Jako, że kompleksowe określenie struktury danej biocenozy w praktyce jest niemożliwe, podejmuje się badania fragmentaryczne, w których obiektem zostaje wybrana grupa gatunków wchodzących w skład ekosystemu. Stanowi ona model reprezentujący układ stosunków w obrębie badanej biocenozy (Trojan 1992). Definicję zgrupowania przyjęto za Petruszewiczem (1936), który stwierdza, że zgrupowaniem jest każda z dowolnego ekologicznego punktu widzenia obrana grupa zwierząt. Z kolei zespół jest zgrupowaniem, którego członkowie są powiązani zależnościami biocenotycznymi. W niniejszej pracy terminem *zgrupowanie* określano grupę kambio-ksylofagicznych przedstawicieli rodziny Cerambycidae, występującą na terenie danego obszaru badawczego.

4.3.10. Ocena skuteczności metod badawczych

- Wykaz zastosowanych metod badawczych wraz z danymi o ich skuteczności w przypadku poszczególnych gatunków Cerambycidae.

4.3.11. Analiza ilości i jakości martwego drewna

- Tabela danych ilościowych i jakościowych (gatunek, typ, stopień rozkładu) martwego drewna na wytypowanej powierzchni pomiarowej w poszczególnych obszarach badawczych.

4.3.12. Analiza korelacji różnorodności biologicznej i miąższości martwego drewna

- Wykres rozrzutu ilości martwego drewna względem liczby gatunków kózkowatych odnotowanych w poszczególnych obszarach badawczych.
- Wykres rozrzutu ilości martwego drewna względem liczby osobników kózkowatych odnotowanych w poszczególnych obszarach badawczych.

4.3.13. Analiza korelacji bogactwa gatunkowego i wielkości obszaru

- Wykres rozrzutu wielkości powierzchni względem liczby gatunków kózkowatych odnotowanych w poszczególnych obszarach badawczych.

4.3.14. Analiza korelacji bogactwa gatunkowego i różnorodności siedliskowych typów lasu

- Wykres rozrzutu liczby siedliskowych typów lasu na danej powierzchni względem liczby gatunków kózkowatych odnotowanych w poszczególnych obszarach badawczych.

4.3.15. Analiza korelacji bogactwa gatunkowego i izolacji obszaru

- Wykres rozrzutu stopnia izolacji obszaru od zwartych kompleksów leśnych względem liczby gatunków kózkowatych odnotowanych w poszczególnych obszarach badawczych.

Dla oceny stopnia izolacji poszczególnych obszarów stworzono pięciostopniową skalę bazującą na procentowym udziale terenów należących do większych, zwartych kompleksów leśnych mieszczących się w okręgu (o promieniu 1,5 km) wyznaczonym od środka danego obszaru. Aby uznać przyległy kompleks leśny za istotny pod względem migracji chrząszczy analizowano czy w jego drzewostanach znajdują się gatunki tożsame z występującymi w poszczególnych obszarach badawczych. Odległość 1,5 km dobrano na podstawie informacji o możliwościach dyspersyjnych kilku dużych i dobrze latających przedstawicieli kózkowatych, m.in. *Cerambyx cerdo* (Stachowiak 2012). Metoda określania izolacji obszaru została przedstawiona poniżej (Ryc. 21). Oceny izolacji obszarów dokonano przy użyciu Interaktywnej mapy RDLP w Katowicach (2016).

- Skala stopnia izolacji obszarów:
 1. obszar połączony 80,01-100%,
 2. izolacja nieznaczna 60,01-80%,
 3. izolacja przeciętna 40,01-60%,
 4. izolacja znaczna 20,01-40%,
 5. obszar odcięty 0-20%.



Ryc. 21. Schemat oceny izolacji obszaru od zwartych kompleksów leśnych.

- W celu interpretacji siły związków korelacyjnych (współzależności) wszystkich badanych aspektów wykorzystano klasyfikację wg Guilforda (1960):

$r = 0$ brak korelacji,
 $0 < r < 0,1$ korelacja nikła,
 $0,1 < r < 0,3$ korelacja słaba,
 $0,3 < r < 0,5$ korelacja przeciętna,
 $0,5 < r < 0,7$ korelacja wysoka,
 $0,7 < r < 0,9$ korelacja bardzo wysoka,
 $0,9 < r < 1$ korelacja niemal pełna,
 $r = 1$ korelacja pełna.

We wszystkich analizach korelacji do określenia poziomu zależności liniowej między zmiennymi użyto współczynnika korelacji liniowej Pearsona (r).

Do obliczeń matematycznych i statystycznych posłużono się programami komputerowymi Statistica 10 oraz MVSP (Kovach 2007).

5. WYNIKI

W 14 obszarach badawczych na terenie województwa śląskiego w latach 2013-2016 stwierdzono łącznie obecność 2838 osobników kózkowatych, należących do 75 gatunków i 49 rodzajów (ok. 40% krajowej fauny), reprezentujących wszystkie z sześciu podrodzin występujących w Polsce (Tab. 4). Podczas badań terenowych odnotowano około 1650 imagines, 620 larw i poczwerek oraz 140 żerowisk Cerambycidae. Żerowiska rejestrowano w formie jednostkowych obserwacji, gdzie wszystkie żery danego gatunku na poszczególnej roślinie żywicielskiej stanowiły pojedynczy rekord. W wyniku przeprowadzenia ponad 280 osobnych hodowli laboratoryjnych pozyskano łącznie 424 imagines Cerambycidae. Cztery gatunki (*Axinopalpis gracilis*, *Exocentrus adspersus*, *Mesosa nebulosa* oraz *Pachytodes cerambyciformis*) zostały wykazane po raz pierwszy dla krainy zoogeograficznej Górny Śląsk i jeden (*A. gracilis*) dla Wyżyny Krakowsko-Wieluńskiej, co znalazło potwierdzenie w publikacjach: Karpińskiego & Szczepańskiego (2014a,b, 2015a, 2016) oraz Karpińskiego (2015).

5.1. Zgrupowania kózkowatych poszczególnych obszarów badań

5.1.1. Rezerwat Babczyna Dolina (B1) oraz obszar porównywany B2

Na terenie omawianych powierzchni stwierdzono łącznie obecność 410 osobników kózkowatych (B1 – 184, B2 – 226) należących do 28 gatunków (B1 – 21, B2 – 26) (Wykaz 1). W rezerwacie eudominantami były: *Stenurella melanura* (41,85%), *Spondylis buprestoides* (12,5%) oraz *Pachytodes cerambyciformis* (11,41%). Z kolei w obszarze porównywanym: *Rhagium inquisitor* (34,96%) oraz *Rhagium mordax* (11,95%) (Tab. 4).

5.1.2. Rezerwat Dębowa Góra (D1) oraz obszar porównywany D2

Na terenie omawianych powierzchni stwierdzono łącznie obecność 262 osobników kózkowatych (D1 – 134, D2 – 128) należących do 30 gatunków (D1 – 26, D2 – 22) (Wykaz 1). W rezerwacie eudominantami były: *Phymatodes alni* (19,4%) oraz *Leiopus nebulosus* (14,93%). Natomiast w obszarze porównywanym: *Leiopus nebulosus* (18,75%), *Alosterna tabacicolor* (16,41%) i *Callidium violaceum* (12,5%) (Tab. 4).

5.1.3. Rezerwat Hubert (H1) oraz obszar porównywany H2

Na terenie omawianych powierzchni stwierdzono łącznie obecność 464 osobników kózkowatych (H1 – 341, H2 – 123) należących do 35 gatunków (H1 – 31, H2 – 23) (Wykaz 1). W rezerwacie eudominantami były: *Stenurella melanura* (24,63%), *Stictoleptura maculicornis* (12,9%) oraz *Stenurella nigra* (11,14%). Podobnie w obszarze porównywanym: *Stenurella melanura* (17,89%) oraz *Stictoleptura maculicornis* (15,45%) (Tab. 4).

5.1.4. Rezerwat Łęczok (Ł1) oraz obszar porównywany sieci Natura 2000 (Ł2)

Na terenie omawianych powierzchni stwierdzono łącznie obecność 727 osobników kózkowatych (Ł1 – 263, Ł2 – 464) należących do 50 gatunków (H1 – 37, H2 – 44) (Wykaz 1). W rezerwacie eudominantami były: *Alosterna tabacicolor* (13,69%) i *Pyrrhidium sanguineum* (13,31%). Z kolei w obszarze porównywanym wyłącznie *Grammoptera ruficornis* (21,98%) (Tab. 4).

5.1.5. Rezerwat Las Murkowski (M1) oraz obszar porównywany (M2)

Na terenie omawianych powierzchni stwierdzono łącznie obecność 448 osobników kózkowatych (M1 – 366, M2 – 82) należących do 33 gatunków (M1 – 30, M2 – 21) (Wykaz 1). W rezerwacie eudominantami były: *Rutpela maculata* (19,95%), *Rhagium mordax* (17,21%), *Stenurella melanura* (17,21%) oraz *Molorchus minor* (12,57%). Natomiast w obszarze porównywanym: *Rhagium inquisitor* (14,63%) oraz *Stenurella melanura* (13,41%) (Tab. 4).

5.1.6. Rezerwat Modrzewiowa Góra (MG1) oraz obszar porównywany (MG2)

Na terenie omawianych powierzchni stwierdzono łącznie obecność 380 osobników kózkowatych (MG1 – 256, MG2 – 124) należących do 30 gatunków (MG1 – 28, MG2 – 21) (Wykaz 1). W rezerwacie eudominantami były: *Alosterna tabacicolor* (30,08%), *Stenurella melanura* (14,45%) oraz *Stictoleptura maculicornis* (10,94%). Podobnie w obszarze porównywanym: *Alosterna tabacicolor* (33,87%) oraz *Stenurella melanura* (15,32%) (Tab. 4).

5.1.7. Rezerwat Segiet (S1) oraz obszar porównywany (S2)

Na terenie omawianych powierzchni stwierdzono łącznie obecność 147 osobników kózkowatych (S1 – 64, S2 – 83) należących do 27 gatunków (S1 – 17, S2 – 21) (Wykaz 1). W rezerwacie eudominantami były: *Tetropium fuscum* (25%) oraz *Molorchus minor* (12,5%). Natomiast w obszarze porównywanym wyłącznie *Tetropium fuscum* (18,07%) (Tab. 4).

5.2. Analiza fenologiczna

W wyniku przeprowadzonych badań terenowych uzyskano informacje o występowaniu w naturze imagines 53 przedstawicieli rodziny kózkowatych (Tab. 5). U poszczególnych gatunków odnotowana długość okresu pojawu wahała się od 3 do 11 dekad. Najkrótszy czas występowania charakteryzuje najczęściej gatunki rzadkie oraz prowadzące ukryty bądź nocny tryb życia (np. *Prionus coriarius*, *Grammoptera abdominalis*) i w konsekwencji wynika z niedostatecznej liczby obserwacji. W związku z tym autor zrezygnował z ich omawiania (w tabeli oznaczono je symbolem „bd” – brak danych). Do gatunków dość licznie i często obserwowanych wyłącznie w krótkim przedziale czasu (3 dekady) należy zaliczyć: *Stenocorus meridianus*, *Strangalia attenuata* (Fot. 14F), *Molorchus minor* (Fot. 15C), a z pewną dozą ostrożności również *Axinopalpis gracilis* oraz *Exocentrus adspersus*. Natomiast najdłuższy okres występowania został odnotowany u następujących gatunków: *Leiopus nebulosus* i *Pogonocherus hispidus* (11 dekad), *Leiopus linnei* (10 dekad), *Grammoptera ruficornis* (9 dekad) oraz *Alosterna tabacicolor* i *Leptura quadrifasciata* (7 dekad).

Do gatunków najwcześniej (w kwietniu) rozpoczynających swój pojaw należą: *G. ruficornis*, *Phymatodes alni* (Fot. 15D), *Pogonocherus hispidus* oraz *Tetrops praeustus* (Fot. 16G). W maju zaobserwowano aktywność kolejnych 26 gatunków, m.in.: *A. tabacicolor*, *Carilia virginea*, *Dinoptera collaris*, *Rhagium inquisitor* (Fot. 13G), *R. mordax* (Fot. 13H), *Callidium aeneum*, *M. minor*, *L. nebulosus*, *Mesosa nebulosa*. Z kolei gatunkami, które były obserwowane nie wcześniej niż w pierwszej dekadzie czerwca były m.in.: *L. quadrifasciata*, *Pachytodes cerambyciformis*, *Pseudovadonia livida*, *Rutpela maculata* (Fot. 14A), *Arhopalus rusticus*, *Spondylis buprestoides*, *Axinopalpis gracilis*, *Clytus arietis*, *C. lama*, *Phymatodes testaceus* (Fot. 15E), *E. adspersus*, *E. lusitanus* (Fot. 16H). W lipcu po raz pierwszy odnotowano obecność czterech gatunków: *Prionus coriarius*, *Stenurella bifasciata*, *Stictoleptura rubra* oraz *Strangalia attenuata*. Natomiast najpóźniej (w sierpniu) obserwowano nadal: *L. quadrifasciata*, *S. rubra*, *L. linnei*, *L. nebulosus* oraz *P. hispidus*. Zdecydowanie

najwięcej gatunków (41 – ok. 77% analizowanego materiału) występowało w czerwcu, jedynie cztery w kwietniu i pięć w sierpniu (Tab. 5).

5.3. Analiza spektrum troficznego

W oparciu o wyniki przeprowadzonych inwentaryzacji terenowych oraz hodowli laboratoryjnych określono rośliny żywicielskie dla larw 57 gatunków oraz rośliny pokarmowe dla imagines 24 gatunków Cerambycidae. Dla 55 gatunków podano również rodzaj zasiedlanego materiału lęgowego. Łącznie odnotowano 21 gatunków roślin żywicielskich oraz 26 gatunków roślin pokarmowych (Tab. 6). Najczęściej zasiedlanymi roślinami żywicielskimi były: *Quercus robur* (18 gatunków), *Picea abies* (16 gatunków) oraz *Pinus sylvestris* (11 gatunków). Z kolei do roślin pokarmowych najchętniej odwiedzanych przez imagines kózkowatych należały: *Aegopodium podagraria* (15 gatunków), *Chaerophyllum temulum* (9 gatunków), *Achillea millefolium* i *Cornus sanguinea* (7 gatunków). Wybitnymi polifagami okazały się dwa gatunki: *Prionus coriarius* i *Rhagium mordax*, których rozwój stwierdzono na sześciu różnych gatunkach drzew. Natomiast przedstawicielami Cerambycidae zaobserwowanymi na największej liczbie gatunków roślin pokarmowych były: *Grammoptera ruficornis* (Fot. 13C) (10 gatunków), *Stenurella melanura* (Fot. 14B) (9 gatunków), *Alosterna tabacicolor* (Fot. 13A) (7 gatunków) oraz *Leptura quadrifasciata* (Fot. 13D), *Stictoleptura maculicornis* (Fot. 14D) i *Stictoleptura rubra* (Fot. 14E) (6 gatunków).

5.4. Analiza chorologiczna

W zebranym materiale badawczym największy udział wśród elementów zoogeograficznych mają elementy: palearktyczny (33,3%) i eurokaukaski (21,3%), łącznie stanowiąc ponad 50% odnotowanych gatunków (Tab. 7 i Ryc. 22). W następnej kolejności niemal równy udział charakteryzuje cztery elementy: holarktyczny, eurosyberyjski, europejski (po 8%) oraz subponto-mediteraneński (6,7%). Natomiast najmniej licznie reprezentowanymi okazały się: subpontyjski (1,3%) oraz submediteraneński i borealno-górski (po 4%).

Z kolei analiza rozkładu elementów zasięgowych wskazuje, że najwięcej gatunków należy do elementów: pacyficzno-atlantyckiego i ponto-atlantyckiego (po 20%) (Tab. 8 i Ryc. 23). W drugiej kolejności wyróżnić można grupę trzech elementów stanowiących łącznie niemal 30% składu gatunkowego tj.: kaspijsko-atlantycki, sybero-atlantycki oraz holarktyczny (odpowiednio: 10,7%, 9,3% i 8%). Udział aż sześciu elementów okazał się znikomy, wynosząc poniżej 2%: śródziemnomorsko-atlantycki, kirgijsko-atlantycki, panońsko-atlantycki, panońsko-bałtycki, bałtycko-śródziemnomorski oraz kaspijsko-śródziemnomorski (po 1,3 %).

5.5. Różnorodność biologiczna obszarów

Wartości poszczególnych wskaźników różnorodności gatunkowej dla zgrupowań kózkowatych obszarów badawczych zestawia tabela 9 (Tab. 9).

Wskaźnik różnorodności Brillouina \hat{H} dla zgrupowań kózkowatych zawiera się w granicach od 1,92 do 2,91. Najniższe jego wartości uzyskano dla zgrupowań obszarów B1 (zdominowany przez sosnę mieszany las wilgotny przekształcający się w bór mieszany wilgotny – 1,92) i MG2 (las świeży – 2,12), zaś najwyższe wartości dla obszarów Ł2 (2,91) i Ł1 (2,84) reprezentujących lasy łęgowe.

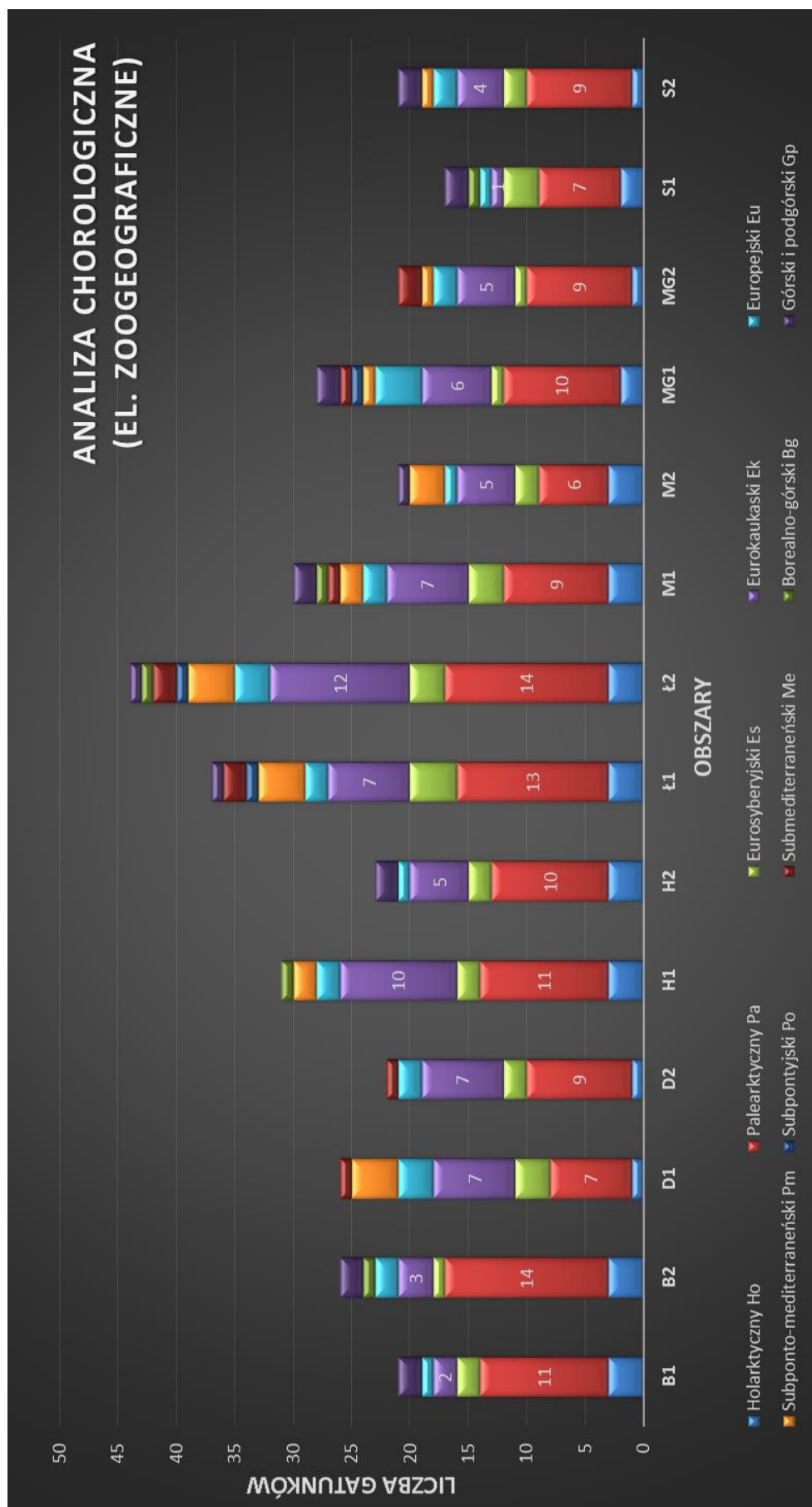
Wskaźnik ogólnej różnorodności gatunkowej Shannona-Wienera H' dla zgrupowań kózkowatych wyniósł od 2,07 do 3,07. Podobnie jak w przypadku poprzedniego wskaźnika najniższe wartości odnotowano dla zgrupowań w obszarach B1 (2,07) i MG2 (2,35), najwyższe zaś w obszarach Ł2 (3,07) i Ł1 (3,06).

Wskaźnik różnorodności Simpsona I' (wskaźnik próbkowej różnorodności gatunkowej rzeczywistej) dla analizowanych zgrupowań kózkowatych mieści się w granicach od 0,79 do 0,94. Najniższe wartości uzyskano dla zgrupowań w obszarach B1 (0,79) oraz B2 (LMw/BMw – 0,84), najwyższą natomiast dla obszaru Ł1 (0,94).

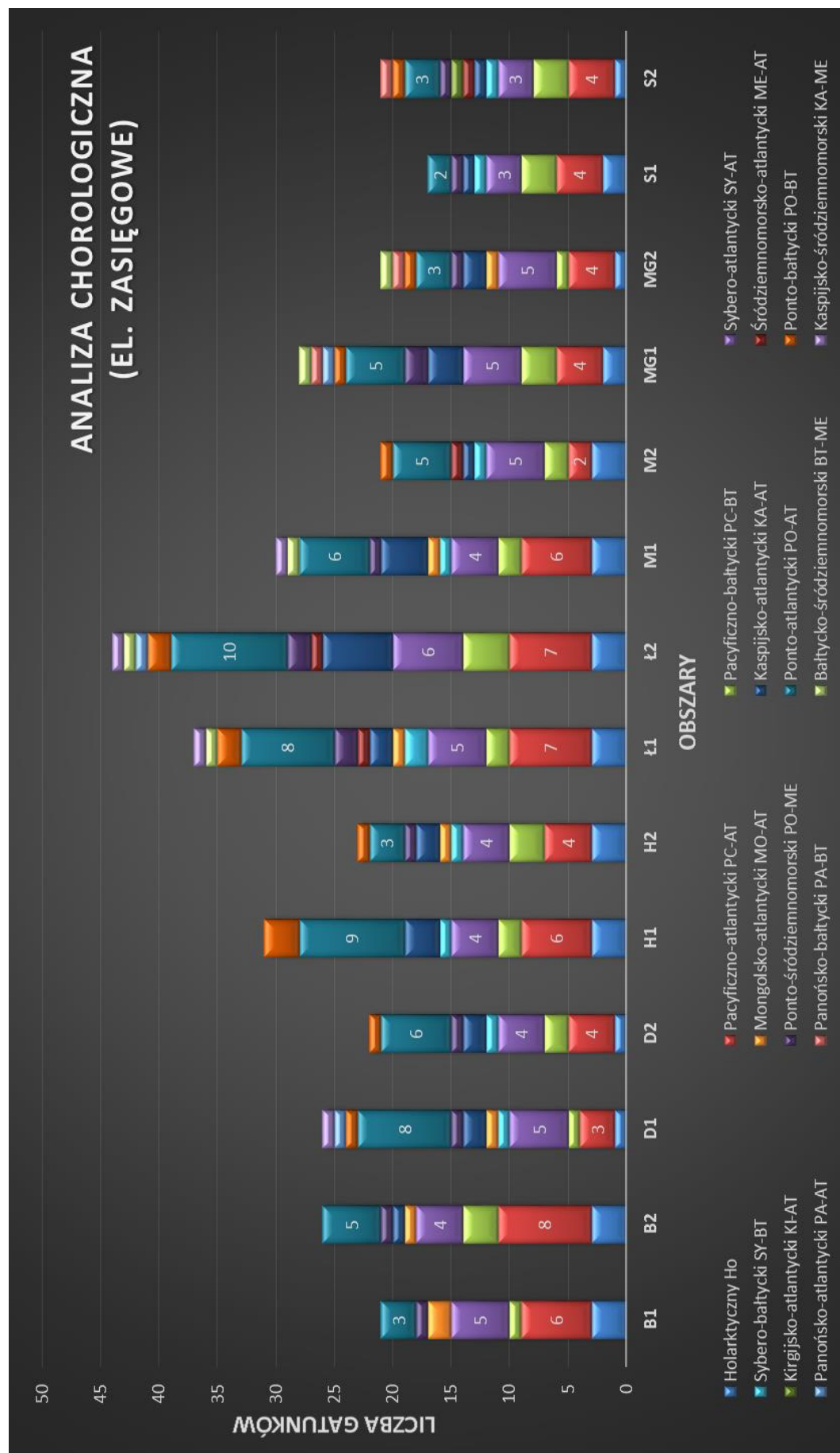
Potencjalna różnorodność gatunkowa I_p była najniższa dla obszaru S1 (las wyżynny świeży) i wynosiła 0,94, najwyższa zaś dla obszaru Ł2 – przyjmując wartość 0,98. Różnorodność gatunkowa zgrupowania kózkowatych na powierzchni B1 była niższa od potencjalnej o około 17,5%, natomiast na powierzchni M2 (LMśw) jedynie o około 2,1%.

Wskaźnik bogactwa gatunkowego Margalefa dla zgrupowań kózkowatych wyniósł od 3,84 do 7. Najniższe wartości uzyskano dla zgrupowań obszarów B1 (3,84) oraz S1 (3,85), zaś najwyższe dla obszarów Ł2 (7) oraz Ł1 (6,46). Analizując otrzymane wartości wskaźnika dokonano klasyfikacji zgrupowań przebadanych obszarów na cztery klasy bogactwa gatunkowego:

- I. $d > 5,3$ – bardzo wysokie (zgrupowania obszarów Ł2 i Ł1),
- II. $4,7 < d \leq 5,3$ – wysokie (zgrupowania obszarów: H1, D1, M1 i MG1),
- III. $4,1 \leq d \leq 4,7$ – umiarkowane (zgrupowania obszarów: B2, H2, M2, S2, D2 i MG2),
- IV. $d < 4,1$ – niskie (zgrupowania obszarów S1 i B1).



Ryc. 22. Udział elementów zoogeograficznych w faunie kózkowatych poszczególnych obszarów badawczych.



Ryc. 23. Udział elementów zasięgowych w faunie kózkowatych poszczególnych obszarów badawczych.

5.6. Waloryzacja obszarów badawczych

W wyniku waloryzacji obszarów przeprowadzonej w oparciu o kumulatywny wskaźnik wagi gatunków stwierdzono, że obszarami najbardziej wartościowymi pod względem występowania gatunków rzadkich i cennych przyrodniczo są: MG1 (1,79) oraz M1 (1,37). Natomiast obszarami najmniej wartościowymi w rozważanej kategorii okazały się: H2 (1,04) oraz B1 i M2 (1,05) (Tab. 10).

Waloryzacja przeprowadzona w oparciu o drugi, niekumulatywny wskaźnik wagi gatunków przyniosła podobne rezultaty. Wykazano, że najbardziej atrakcyjnymi obszarami są: MG1 (1,96) oraz M1 i MG 2 (1,57). Z kolei najmniej wartościowymi okazały się obszary: H2 (1,09) oraz B1 i M2 (1,1) (Tab. 11).

Wykaz wartości punktowych przyporządkowanych poszczególnym gatunkom kózkowatych prezentuje tabela 12 (Tab. 12).

5.7. Podobieństwa zgrupowań kózkowatych poszczególnych obszarów badawczych

5.7.1. Aglomeracja

Analiza skupień przeprowadzona przy użyciu metody Warda wykazała, że największe podobieństwo wykazują zgrupowania poszczególnych par porównywanych obszarów (najsilniejsze para B1-B2, najsłabsze para Ł1-Ł2). Metoda ta pozwoliła także na wyodrębnienie na terenie badań pięciu grup faunistycznych (Ryc. 24):

- pierwszą grupę tworzą zgrupowania lasu świeżego obszarów MG1-MG2 z drzewostanami zdominowanymi przez dąb i modrzew, z udziałem topoli osiki,
- drugą grupę, siostrzaną do poprzedniej, stanowią zgrupowania lasu łęgowego obszarów Ł1-Ł2, których drzewostany zdominowane są przez dąb, lipę i olchę,
- trzecią grupę tworzą zgrupowania kwaśnej buczyny niżowej obszarów M1-M2 oraz S1-S2,
- czwartą grupę, siostrzaną do poprzedniej, stanowią zgrupowania grądu subkontynentalnego na siedliskach lasu świeżego oraz lasu mieszanego świeżego obszarów D1-D2 oraz H1-H2, tworzonych przez starodrzewy odpowiednio: dębowo-świerkowe oraz dębowo-sosnowe,
- piątą grupę tworzą zgrupowania bagiennego boru trzcinnikowego na siedlisku lasu mieszanego wilgotnego, przekształcającego się w bór mieszany wilgotny, w zdominowanych przez sosnę drzewostanach obszarów B1-B2.

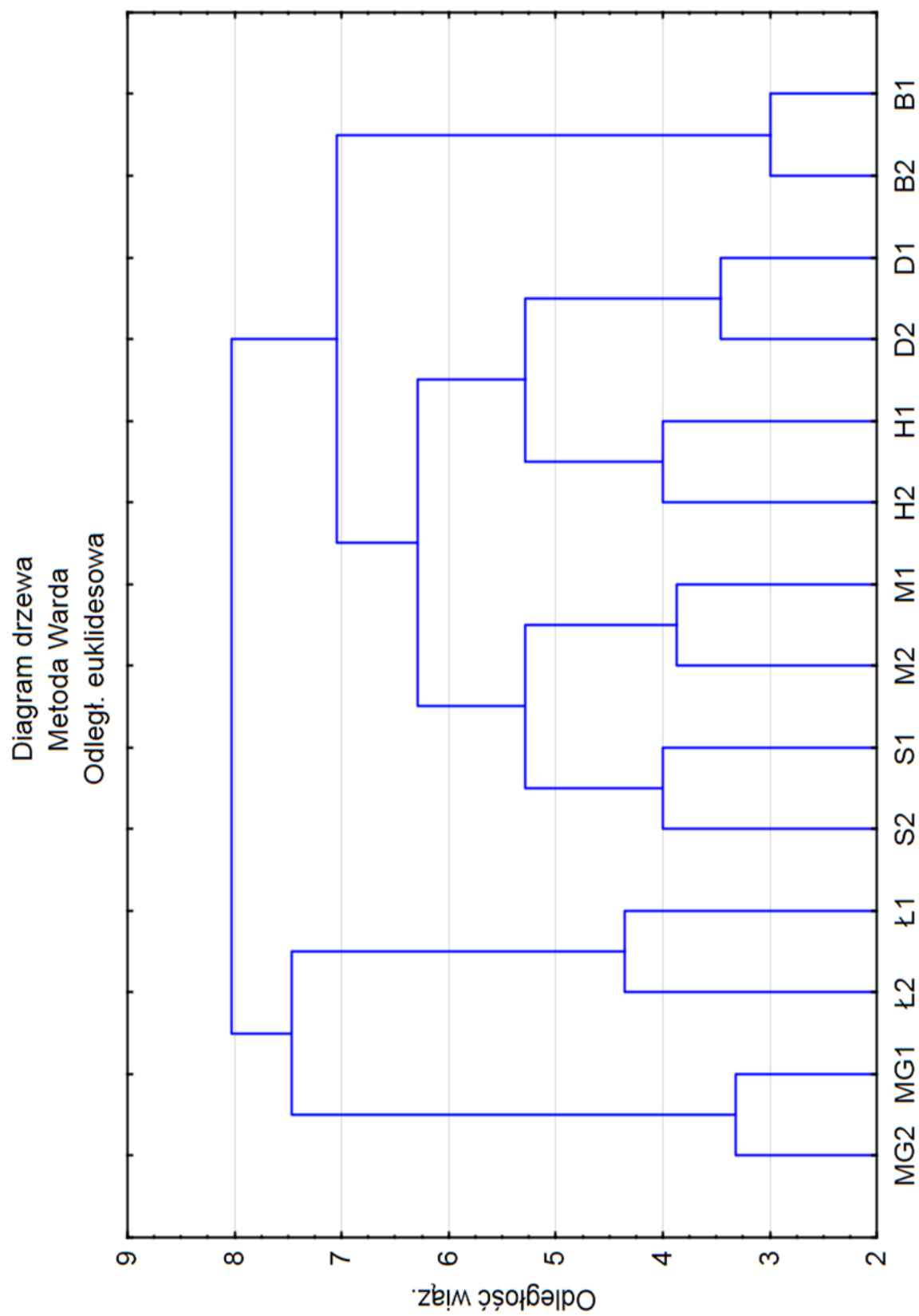
Druga analiza, przeprowadzona przy użyciu metody średnich połączeń ważonych, również w pierwszej kolejności grupuje powierzchnie w porównywanych parach obszarów badawczych (ponownie największe podobieństwo wykazuje para B1-B2, a najmniejsze para Ł1-Ł2). Analizując dalsze podobieństwa metoda średnich połączeń wskazuje na silne wyodrębnienie zgrupowań lasu łęgowego (obszary Ł1-Ł2) i grupowanie się powierzchni z większym udziałem świerka (obszary D1-D2, M1-M2 oraz S1-S2) oraz znacznym udziałem sosny (obszary B1-B2 oraz H1-H2) (Ryc. 25). Wyodrębnienie zgrupowań powierzchni MG1-MG2 można tłumaczyć obecnością w obu obszarach gatunków związanych z topolą osiką.

5.7.2. Analiza składowych głównych (PCA)

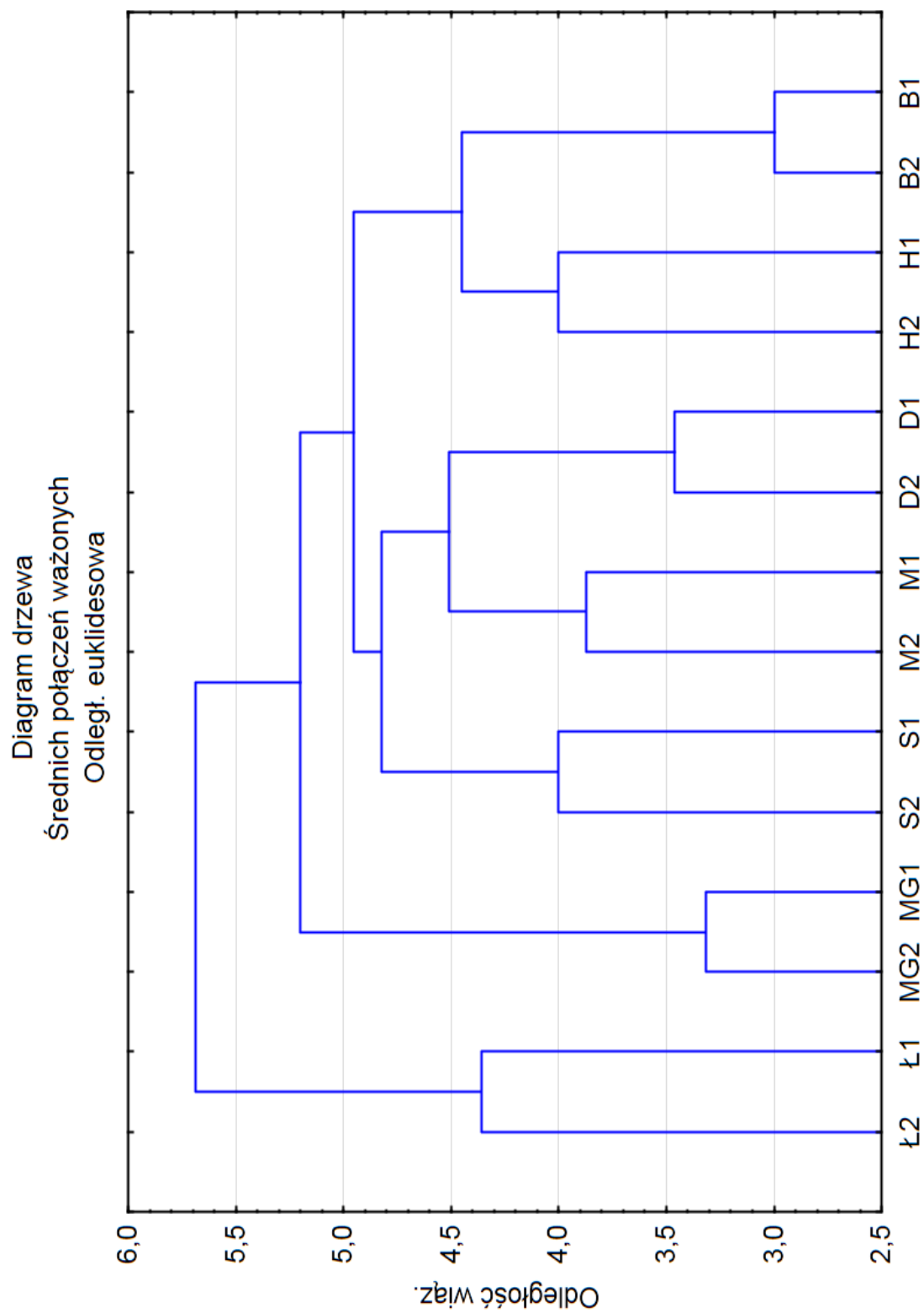
W przypadku obu przeprowadzonych analiz głównych składowych, zarówno na podstawie samego składu gatunkowego (Ryc. 26), jak i na podstawie całkowitej liczebności osobników wszystkich gatunków kózkowatych (Ryc. 27), wyodrębnione zostały z jednej strony zgrupowania zdominowanego przez dąb i lipę lasu łęgowego (obszary Ł1-Ł2) oraz z drugiej strony zgrupowania bagiennego boru trzcinnikowego na siedlisku lasu mieszanego wilgotnego, zdominowanego przez sosnę (obszary B1-B2). Analiza jakościowa wyodrębniła również zgrupowania lasu świeżego zdominowanego przez dąb oraz modrzew, z udziałem topoli osiki (obszary MG1-MG2). Zgrupowania pozostałych obszarów (D1, D2, H1, H2, M1, M2, S1 oraz S2) tworzą mniej wyraźną grupę faunistyczną gatunków związanych z grądem subkontynentalnym oraz kwaśną buczyną niżową na siedliskach lasów świeżych, z udziałem świerka w drzewostanie.

5.8. Skuteczność metod

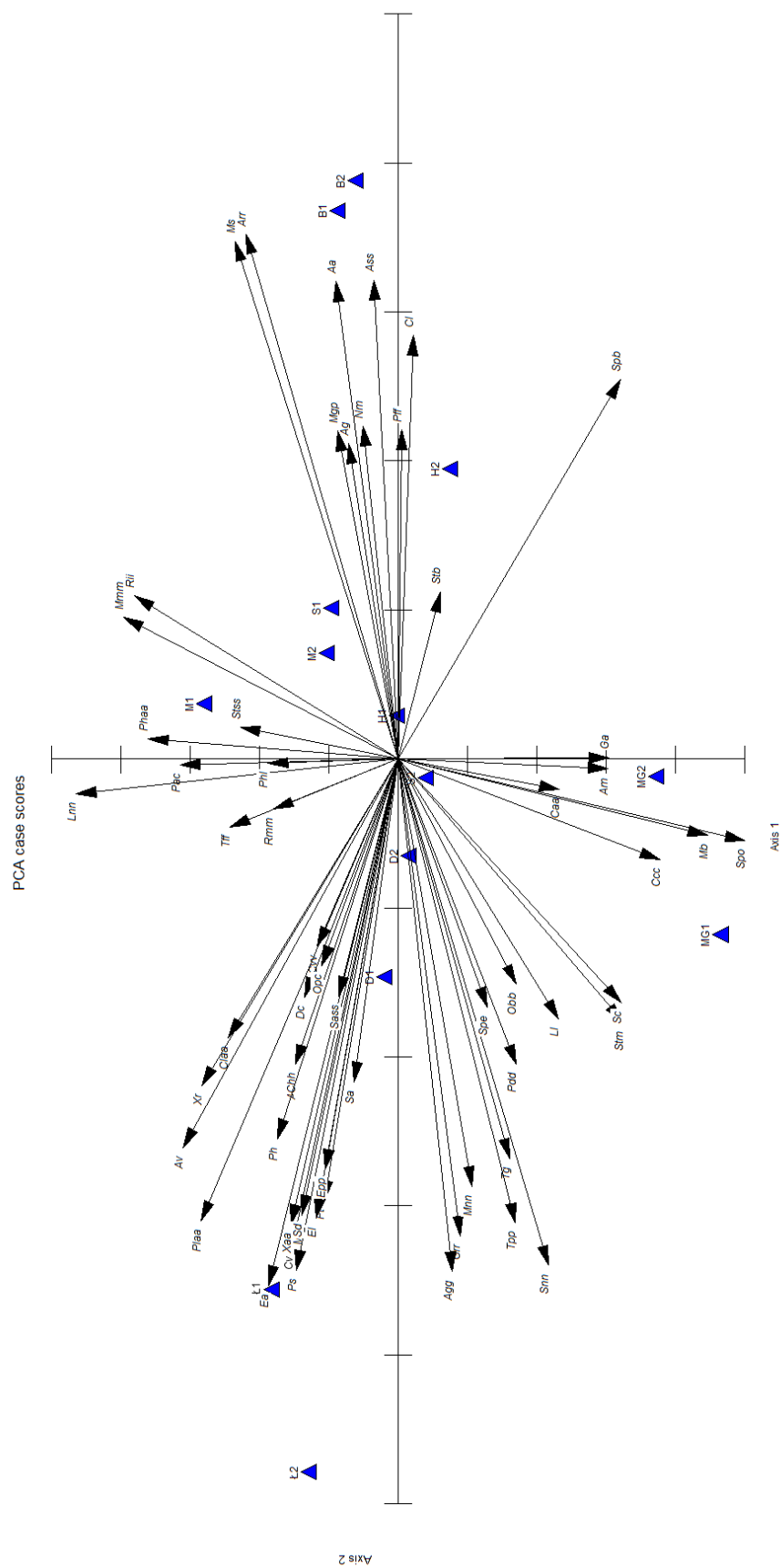
Skuteczność poszczególnych metod badawczych prezentują tabela 13 (Tab. 13) oraz rycina 28 (Ryc. 28). Najwięcej gatunków zostało stwierdzonych za pomocą metody wypatrywania imagines na kwiatach oraz materiale lęgowym (43 gatunki). Podobne rezultaty osiągnięto analizując znalezione żerowiska i larwy (40 gatunków), a także prowadząc hodowle laboratoryjne preimaginalnych stadiów rozwojowych (39 gatunków). Jako że dwie ostatnie metody wydają się być ze sobą ściśle powiązane należy zaznaczyć, że jedynie 24 gatunki (około 44%) zostały stwierdzone za pomocą obu tych metod. Najmniej efektywne okazało się przywabianie chrząszczy za pomocą pułapek winnych (1 gatunek) oraz czerpakowanie (3 gatunki).



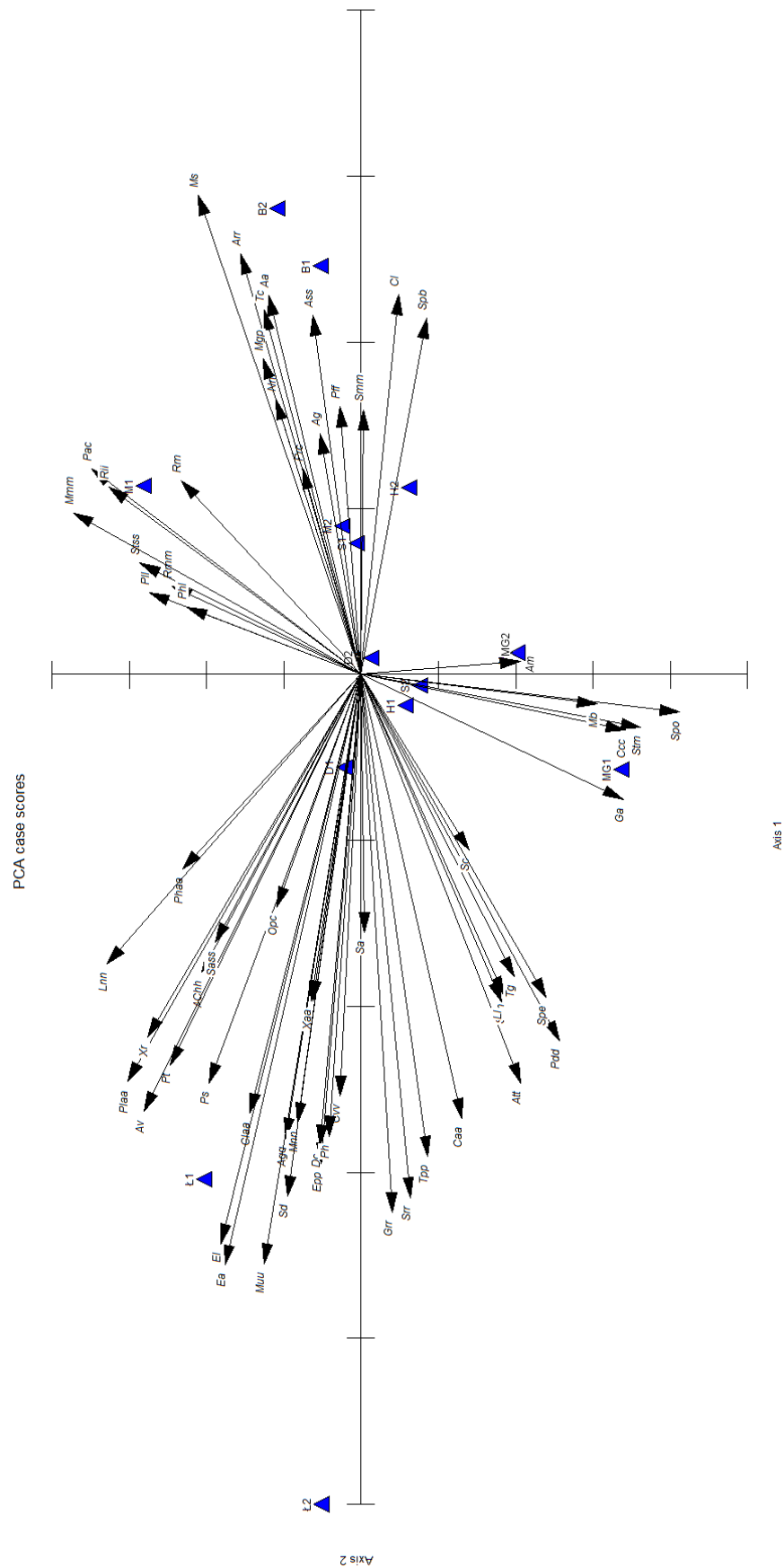
Ryc. 24. Dendrogram odległości euklidesowych podobieństw zgrupowań obliczonych przy użyciu metody Warda na podstawie składu gatunkowego kózkowatych wszystkich obszarów badawczych.



Ryc. 25. Dendrogram odległości euklidesowych podobieństw zgrupowań obliczonych przy użyciu metody średnich połączeń ważonych na podstawie składu gatunkowego kózkowatych wszystkich obszarów badawczych.



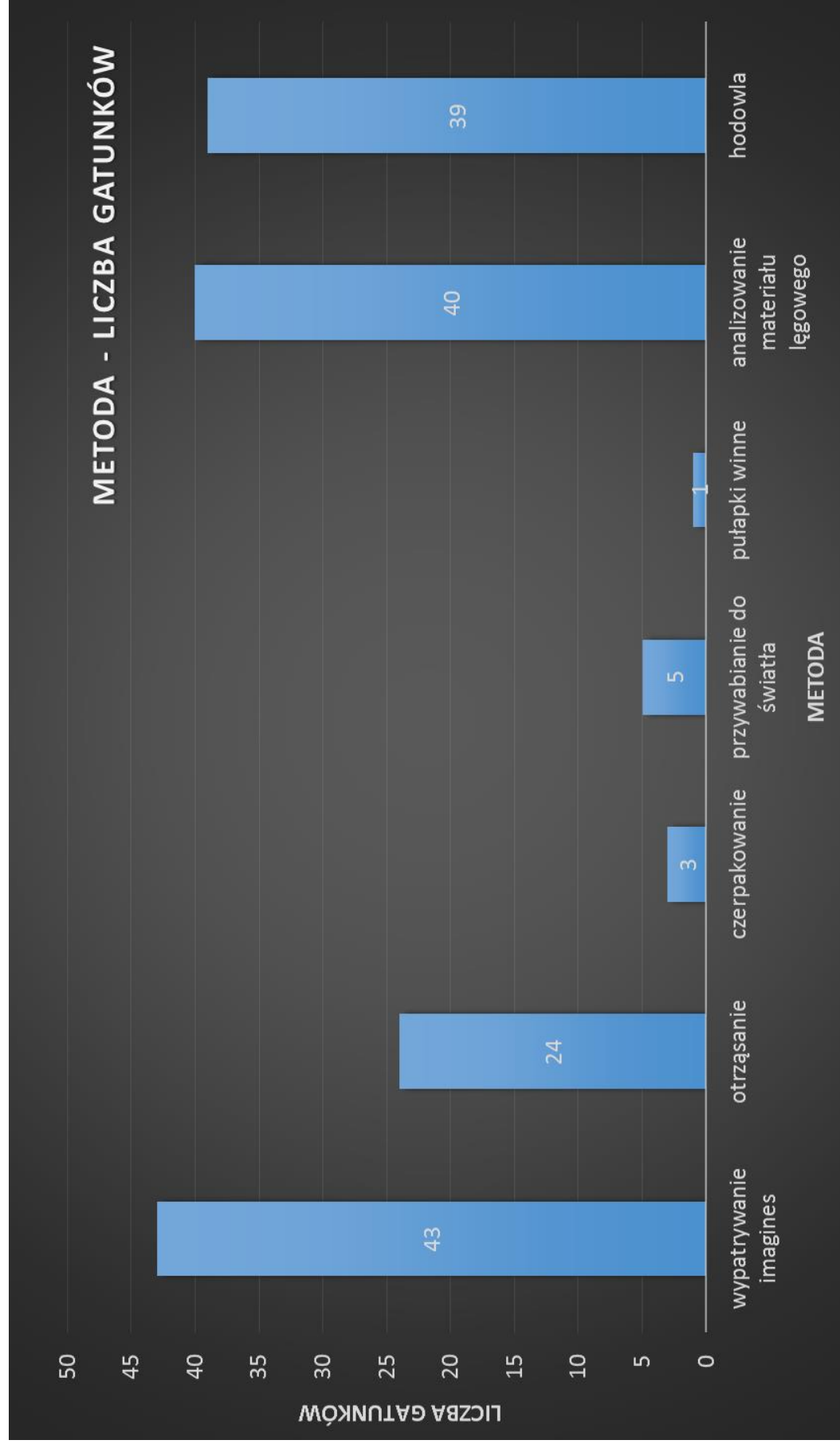
Ryc. 26. Analiza głównych składowych (PCA) obliczona na podstawie składu gatunkowego kózkowatych wszystkich obszarów badawczych.



Ryc. 27. Analiza głównych składowych (PCA) obliczona na podstawie liczebności osobników wszystkich gatunków kózkowatych.

Objaśnienia skrótów:

Prc – <i>Prionus coriarius</i>	Ccc – <i>Cerambyx cerdo cerdo</i>
Att – <i>Alosterna tabacicolor tabacicolor</i>	Chh – <i>Chlorophorus herbstii</i>
Ans – <i>Anastrangalia sanguinolenta</i>	Claa – <i>Clytus arietis arietis</i>
Cvv – <i>Carilia virginea virginea</i>	Cl – <i>Clytus lama</i>
Dc – <i>Dinoptera collaris</i>	Mmm – <i>Molorchus minor minor</i>
Es – <i>Euracmaeops septentrionis</i>	Muu – <i>Molorchus umbellatarus umbellatarus</i>
Ga – <i>Grammoptera abdominalis</i>	Obb – <i>Obrium brunneum</i>
Grr – <i>Grammoptera ruficornis ruficornis</i>	Phaa – <i>Phymatodes alni alni</i>
La – <i>Leptura aethiops</i>	Pt – <i>Phymatodes testaceus</i>
Lqq – <i>Leptura quadrifasciata quadrifasciata</i>	Plaa – <i>Plagionotus arcuatus arcuatus</i>
Oxc – <i>Oxymirus cursor</i>	Pdd – <i>Plagionotus detritus detritus</i>
Pac – <i>Pachytodes cerambyciformis</i>	Ps – <i>Pyrrhidium sanguineum</i>
Pll – <i>Pseudovadonia livida livida</i>	Xaa – <i>Xylotrechus antilope antilope</i>
Rb – <i>Rhagium bifasciatum</i>	Xr – <i>Xylotrechus rusticus</i>
Rii – <i>Rhagium inquisitor inquisitor</i>	Aa – <i>Acanthocinus aedilis</i>
Rm – <i>Rhagium mordax</i>	Ag – <i>Acanthocinus griseus</i>
Rbb – <i>Rhamnusium bicolor bicolor</i>	Av – <i>Agapanthia villosoviridescens</i>
Rmm – <i>Rutpela maculata maculata</i>	Ea – <i>Exocentrus adspersus</i>
Sm – <i>Stenocorus meridianus</i>	El – <i>Exocentrus lusitanus</i>
Stb – <i>Stenurella bifasciata</i>	Epp – <i>Exocentrus punctipennis punctipennis</i>
Smm – <i>Stenurella melanura melanura</i>	Ll – <i>Leiopus linnei</i>
Snn – <i>Stenurella nigra nigra</i>	Lnn – <i>Leiopus nebulosus nebulosus</i>
Stm – <i>Stictoleptura maculicornis</i>	Mb – <i>Menesia bipunctata</i>
Srr – <i>Stictoleptura rubra rubra</i>	Mnn – <i>Mesosa nebulosa nebulosa</i>
Stss – <i>Stictoleptura scutellata scutellata</i>	Mgp – <i>Monochamus galloprovincialis pistor</i>
Sa – <i>Strangalia attenuata</i>	Ms – <i>Monochamus saltuarius</i>
Nm – <i>Necydalis major</i>	Opc – <i>Oplosia cinerea</i>
Arr – <i>Arhopalus rusticus rusticus</i>	Pff – <i>Pogonocherus fasciculatus fasciculatus</i>
Ass – <i>Asemum striatum</i>	Phl – <i>Pogonocherus hispidulus</i>
Spb – <i>Spondylis buprestoides</i>	Ph – <i>Pogonocherus hispidus</i>
Tc – <i>Tetropium castaneum</i>	Sc – <i>Saperda carcharias</i>
Tff – <i>Tetropium fuscum fuscum</i>	Spe – <i>Saperda perforata</i>
Tg – <i>Tetropium gabrieli</i>	Spo – <i>Saperda populnea</i>
Am – <i>Anaglyptus mysticus</i>	Sass – <i>Saperda scalaris scalaris</i>
Amm – <i>Aromia moschata moschata</i>	Sd – <i>Stenostola dubia</i>
Agg – <i>Axinopalpis gracilis gracilis</i>	Sff – <i>Stenostola ferrea ferrea</i>
Caa – <i>Callidium aeneum aeneum</i>	Tpp – <i>Tetrops praeustus praeustus</i>
Cv – <i>Callidium violaceum</i>	



Ryc. 28. Skuteczność poszczególnych metod badawczych.

5.9. Analiza martwego drewna

W wyniku przeprowadzonych badań terenowych uzyskano informacje o ilości i jakości martwego drewna na poszczególnych poletkach pomiarowych (2000 m²) we wszystkich obszarach badawczych (Tab. 14). Zdecydowanie największą miąższość martwego drewna stwierdzono w obszarze MG1 (67,37 m³). Następnie w tej kategorii plasują się obszary M1 (25,33 m³) i Ł1 (22,03 m³). Najmniej martwego drewna znajdowało się w obszarach MG2 (0,79 m³) oraz B2 (0,85 m³) (Ryc. 29). Drewno najbardziej zróżnicowane pod względem składu gatunkowego zinwentaryzowano w obszarze D1 (5 gatunków), natomiast w obszarach M1 i M2 odnaleziono wyłącznie drewno buka (Ryc. 30). Udział poszczególnych kategorii martwego drewna na wszystkich powierzchniach pomiarowych prezentuje rycina 31 (Ryc. 31).

5.10. Analizy zależności różnorodności biologicznej od poszczególnych czynników biotycznych i abiotycznych

5.10.1. Analiza korelacji różnorodności biologicznej i miąższości martwego drewna

Wykres rozrzutu ilości martwego drewna względem liczby gatunków kózkowatych odnotowanych w poszczególnych obszarach badawczych prezentuje rycina 32 (Ryc. 32). Wyniki przeprowadzonej analizy wykazują występowanie korelacji pozytywnej o sile $r = 0,316$, co oznacza przeciętną (umiarkowanie silną) współzależność pomiędzy badanymi zmiennymi.

Wykres rozrzutu ilości martwego drewna względem liczby osobników kózkowatych odnotowanych w poszczególnych obszarach badawczych przedstawia rycina 33 (Ryc. 33). Wyniki przeprowadzonej analizy wykazują występowanie korelacji pozytywnej o sile $r = 0,349$, co podobnie jak w poprzednim przypadku, oznacza przeciętną (umiarkowanie silną) współzależność pomiędzy badanymi zmiennymi.

W obu analizach nie uwzględniono dwóch gatunków Cerambycidae (*P. livida* oraz *A. villosoviridescens*) niezwiązanych w swoim rozwoju z roślinami drzewiastymi. Nie uwzględniono również jednej pary powierzchni badawczych (S1-S2) ze względu na niemal wyłączny udział buka w drzewostanach tych obszarów. Biorąc pod uwagę, że drewno buka zasiedlane jest przez niewielką liczbę krajowych przedstawicieli kózkowatych oraz, że w omawianych obszarach odnotowano znaczne ilości martwego drewna tego gatunku, dane te mogłyby zaburzyć wyniki przeprowadzonych analiz.

5.10.2. Analiza korelacji bogactwa gatunkowego i wielkości obszaru

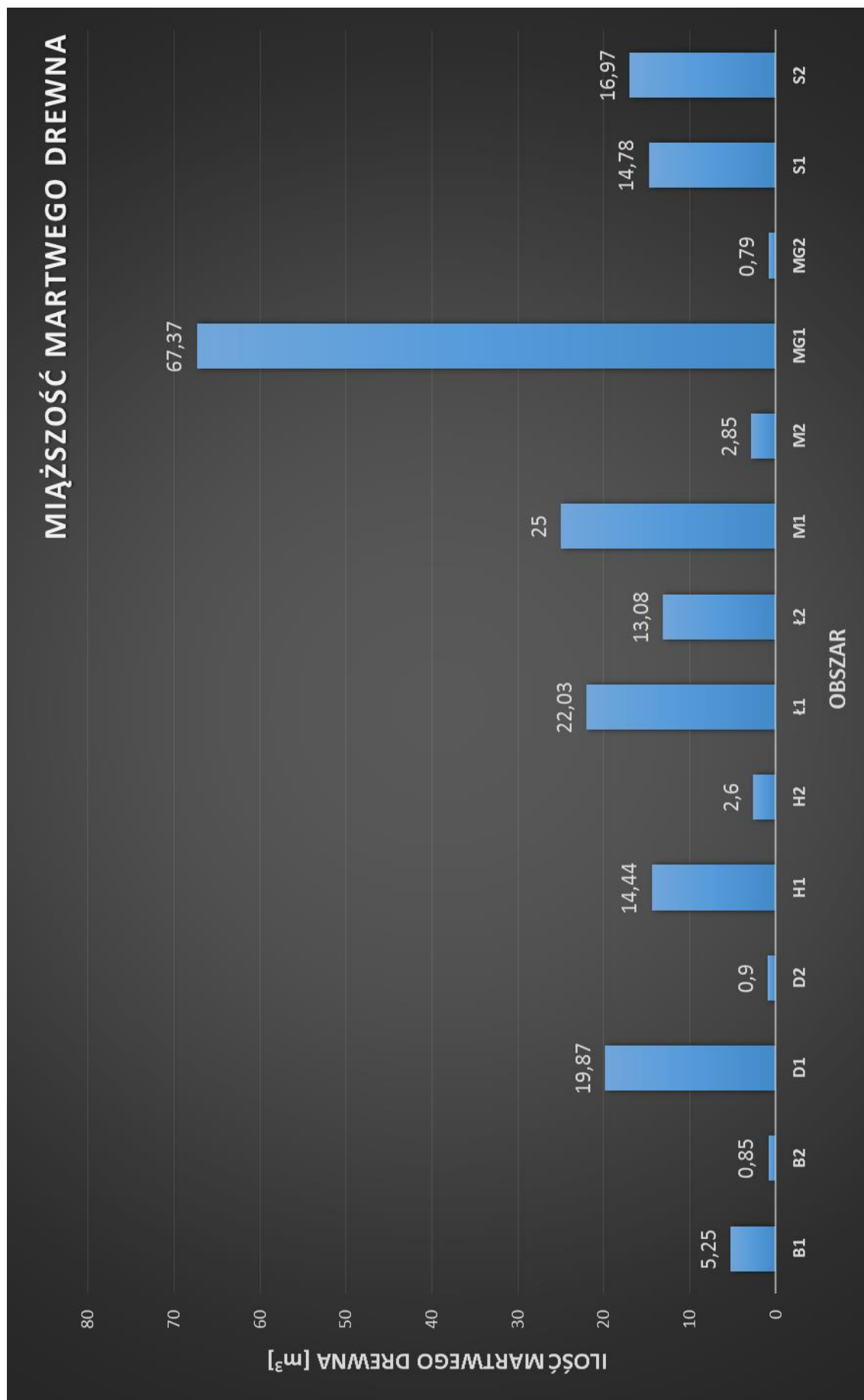
Wykres rozrzutu wielkości powierzchni względem liczby gatunków kózkowatych odnotowanych w poszczególnych obszarach badawczych prezentuje rycina 34 (Ryc. 34). Wyniki przeprowadzonej analizy wykazują występowanie korelacji pozytywnej o sile $r = 0,609$, co oznacza wysoką (silną) współzależność pomiędzy badanymi zmiennymi.

5.10.3. Analiza korelacji bogactwa gatunkowego i różnorodności siedliskowych typów lasu

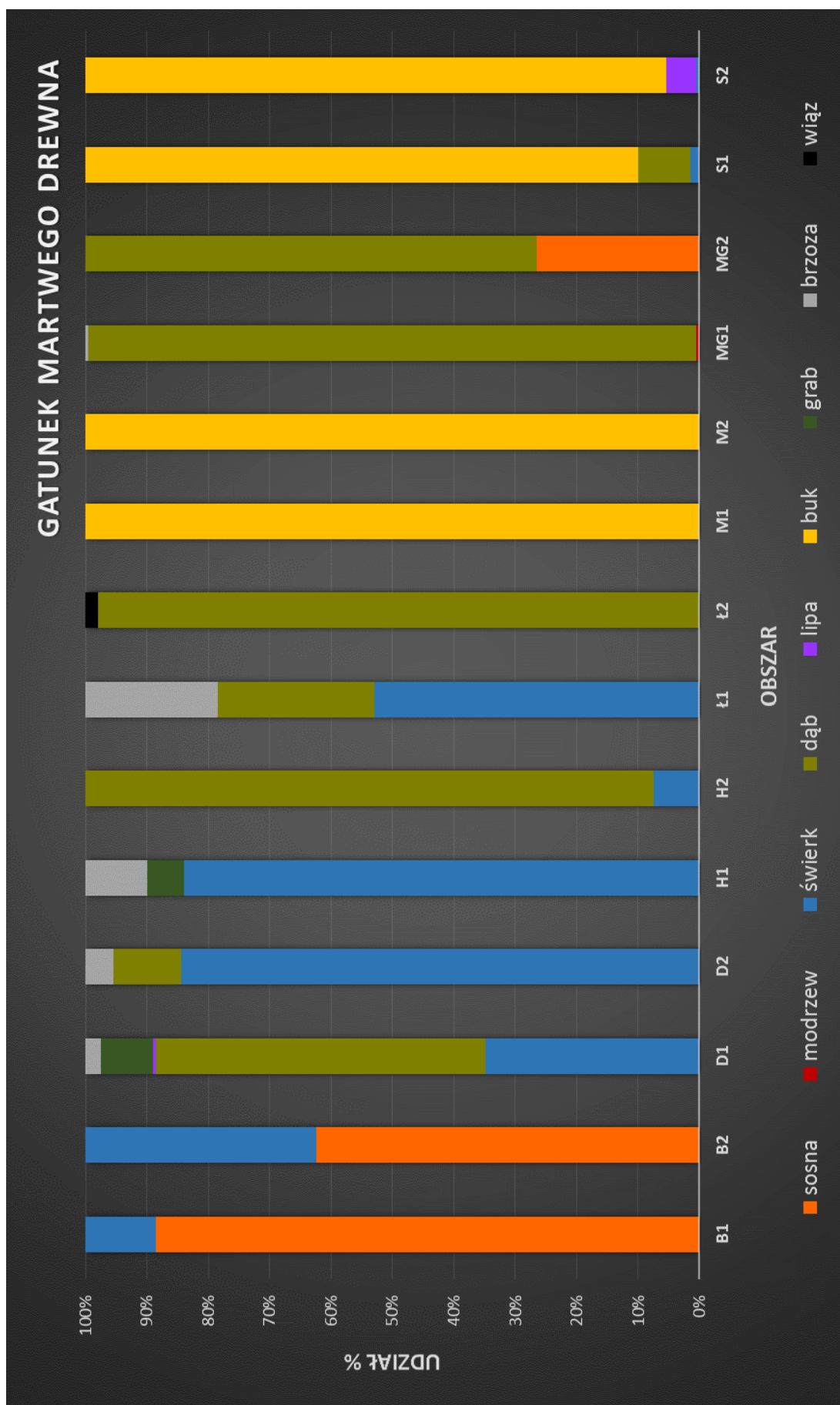
Wykres rozrzutu liczby siedliskowych typów lasu na danej powierzchni względem liczby gatunków kózkowatych odnotowanych w poszczególnych obszarach badawczych prezentuje rycina 35 (Ryc. 35). Wyniki przeprowadzonej analizy wykazują występowanie korelacji pozytywnej o sile $r = 0,239$, co oznacza słabą współzależność pomiędzy badanymi zmiennymi.

5.10.4. Analiza korelacji bogactwa gatunkowego i izolacji obszaru

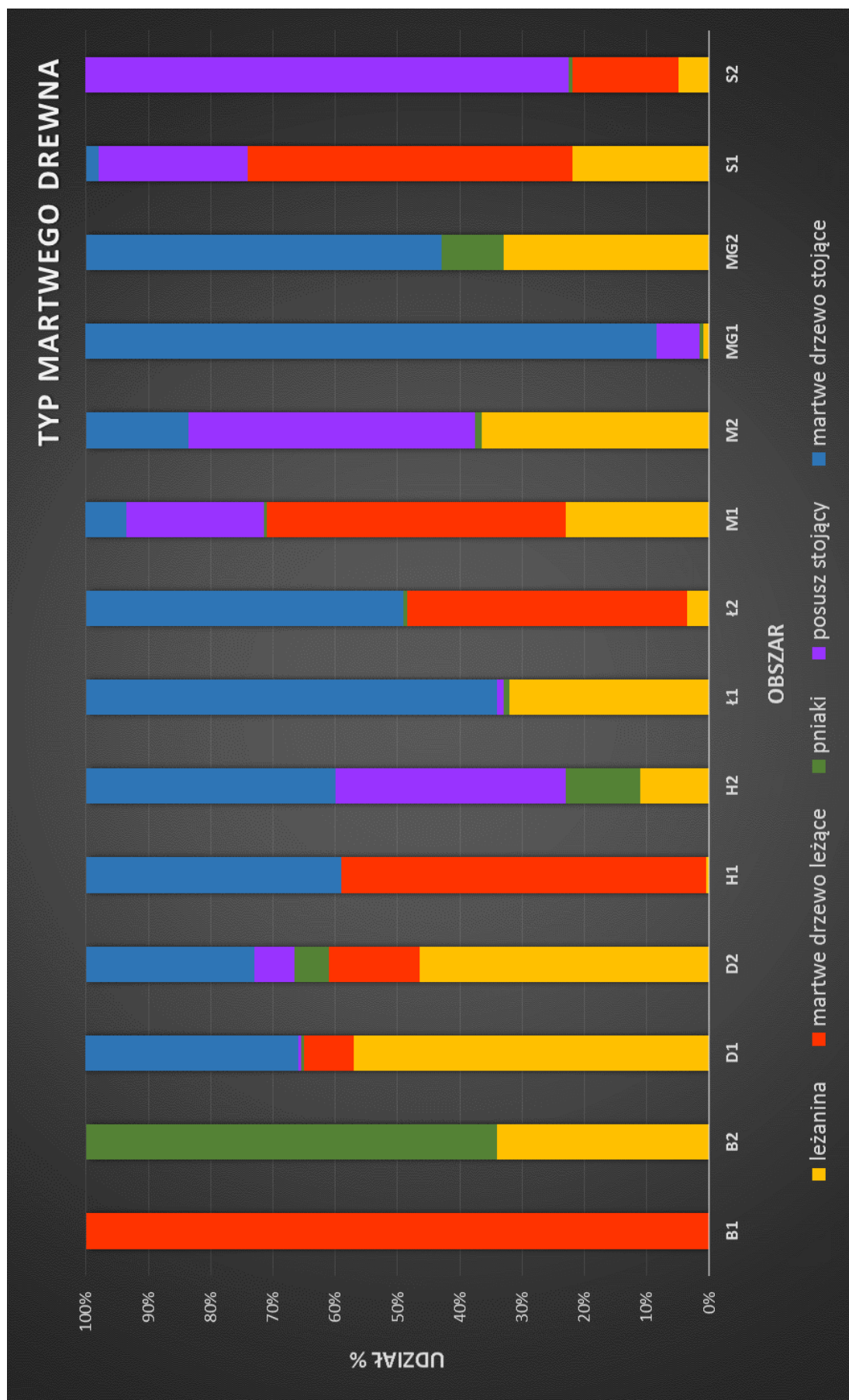
Wykres rozrzutu stopnia izolacji obszaru od zwartych kompleksów leśnych względem liczby gatunków kózkowatych odnotowanych w poszczególnych obszarach badawczych prezentuje rycina 36 (Ryc. 36). Wyniki przeprowadzonej analizy wykazują występowanie korelacji pozytywnej o sile $r = 0,215$, co oznacza słabą współzależność pomiędzy badanymi zmiennymi.



Ryc. 29. Łączna miąższość martwego drewna na powierzchniach pomiarowych w poszczególnych obszarach badawczych.

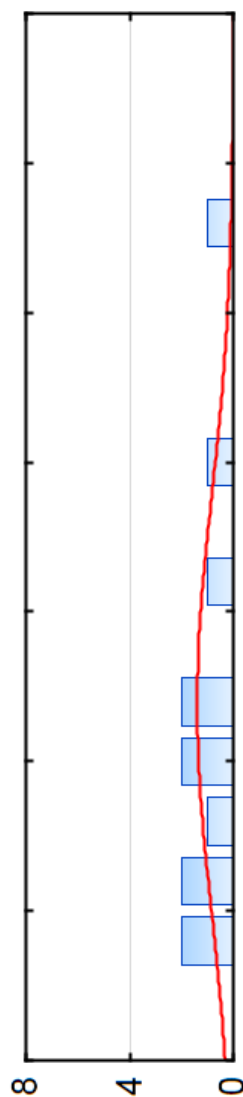


Ryc. 30. Procentowy udział poszczególnych gatunków w bilansie martwego drewna na wszystkich powierzchniach pomiarowych.



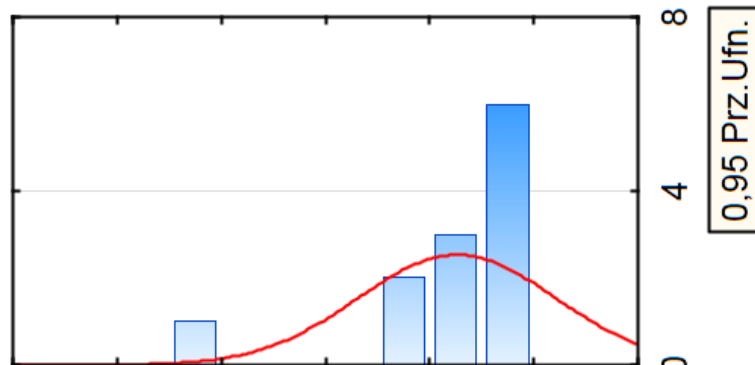
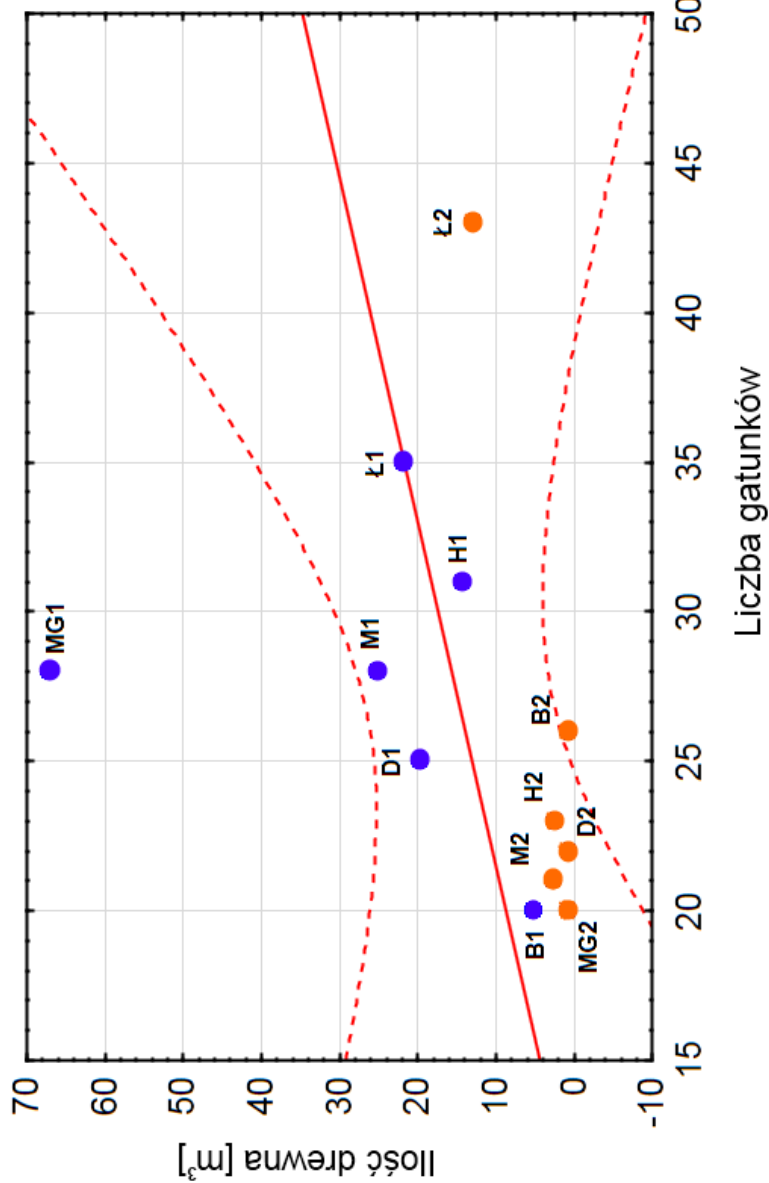
Ryc. 31. Procentowy udział poszczególnych kategorii martwego drewna na wszystkich powierzchniach pomiarowych.

Wykr. rozrzutu: Liczba gatunków vs. Ilość drewna
 Ilość drewna = $-8,730 + ,86994 \cdot \text{Liczba gatunków}$
 Korelacja: $r = ,31605$



X: Liczba gatunków
 N = 12
 Średnia = 26,833333
 Odch.st. = 6,860073
 Maks. = 43,000000
 Min. = 20,000000

Y: Ilość drewna
 N = 12
 Średnia = 14,613333
 Odch.st. = 18,882582
 Maks. = 67,370000
 Min. = 0,790000

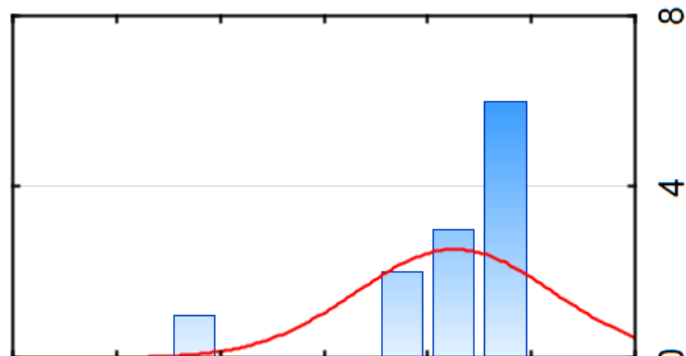
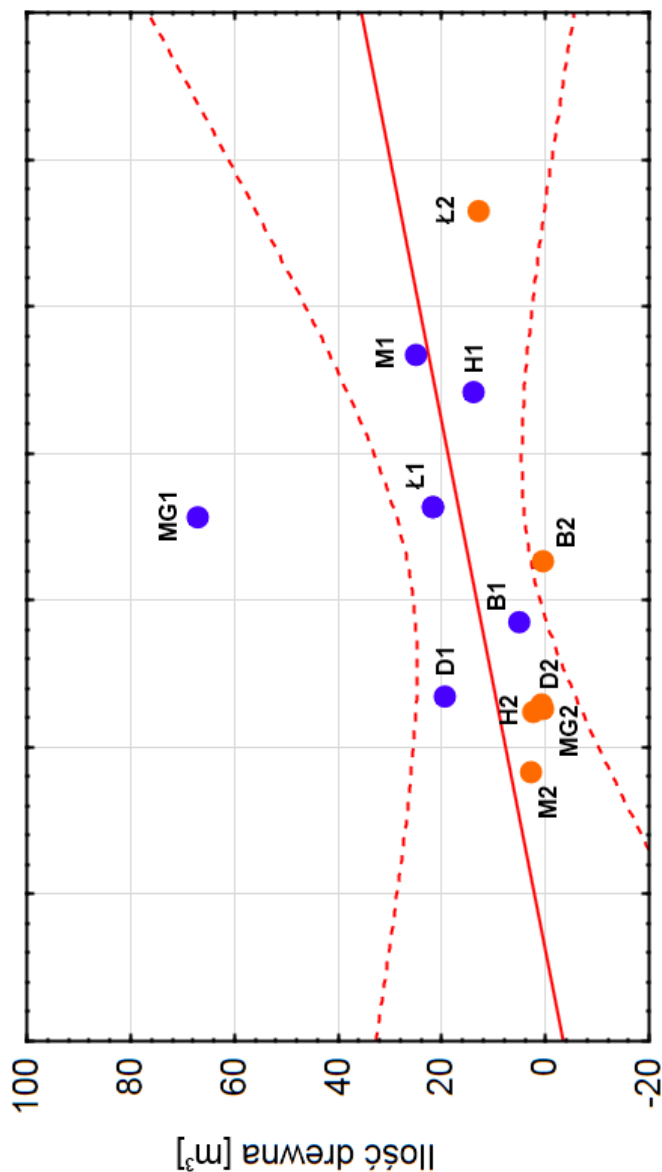
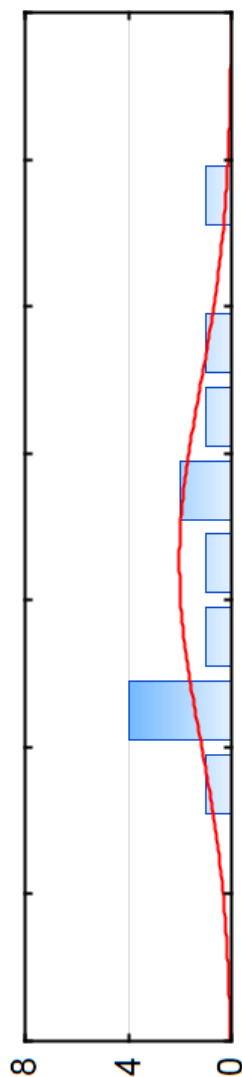


0,95 Prz.Ufn.

Ryc. 32. Wykres rozrzutu ilości martwego drewna względem liczby gatunków kózkowatych (bez obszarów S1-S2).

Wykr. rozrzutu: Liczba osobników vs. Ilość drewna
 Ilość drewna = $2,0793 + ,05589 * \text{Liczba osobników}$
 Korelacja: $r = ,34942$

X: Liczba osobników	
N =	12
Średnia =	224,25000
Odch.st. =	118,04554
Maks. =	464,000000
Min. =	82,000000
Y: Ilość drewna	
N =	12
Średnia =	14,613333
Odch.st. =	18,882582
Maks. =	67,370000
Min. =	0,790000



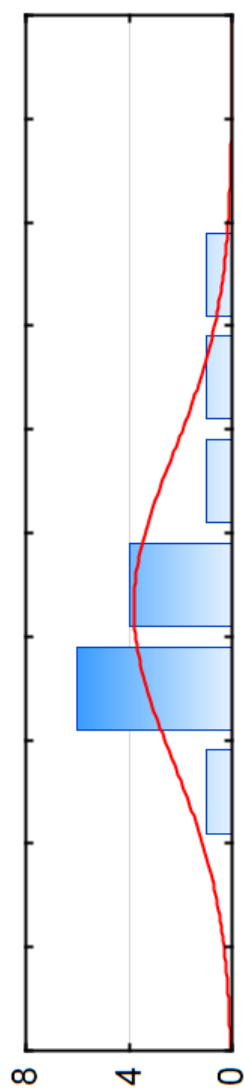
Liczba osobników

0,95 Prz. Ufn.

Ryc. 33. Wykres rozrzutu ilości martwego drewna względem liczby osobników kózkowatych (bez obszarów S1-S2).

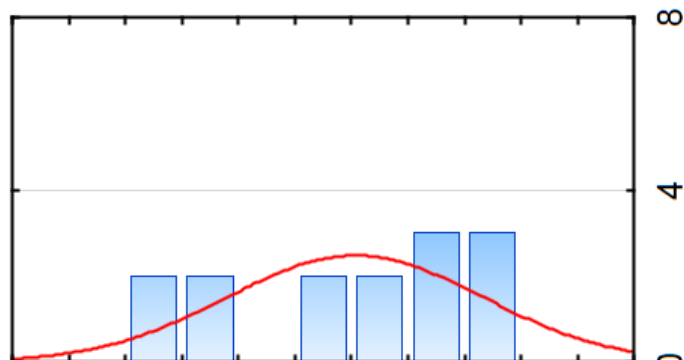
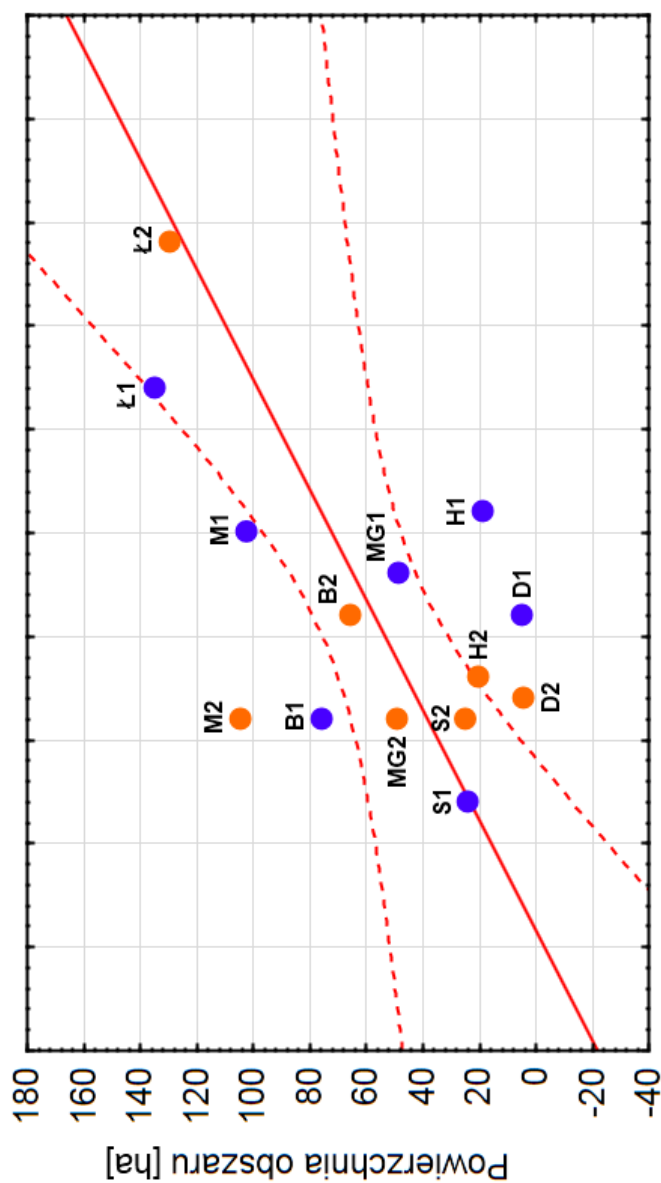
Wykr. rozrzutu: Liczba gatunków vs. Powierzchnia obszaru
 Powierzchnia obszaru = $-40,74 + 3,7656 \cdot \text{Liczba gatunków}$

Korelacja: $r = ,60906$



X: Liczba gatunków
 N = 14
 Średnia = 26,285714
 Odch.st. = 7,310988
 Maks. = 44,000000
 Min. = 17,000000

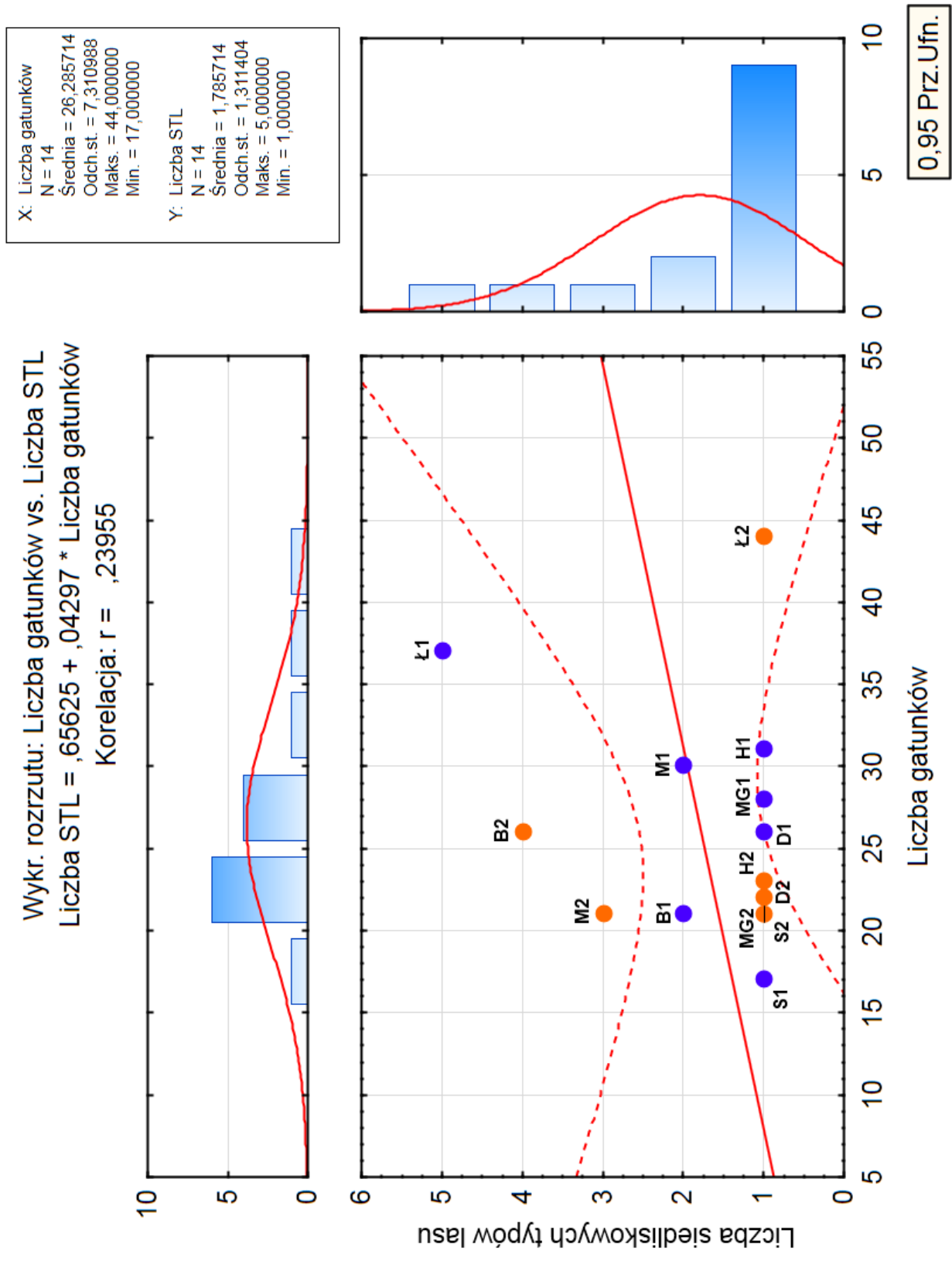
Y: Powierzchnia obszaru
 N = 14
 Średnia = 58,244286
 Odch.st. = 45,201689
 Maks. = 135,460000
 Min. = 5,060000



Liczba gatunków

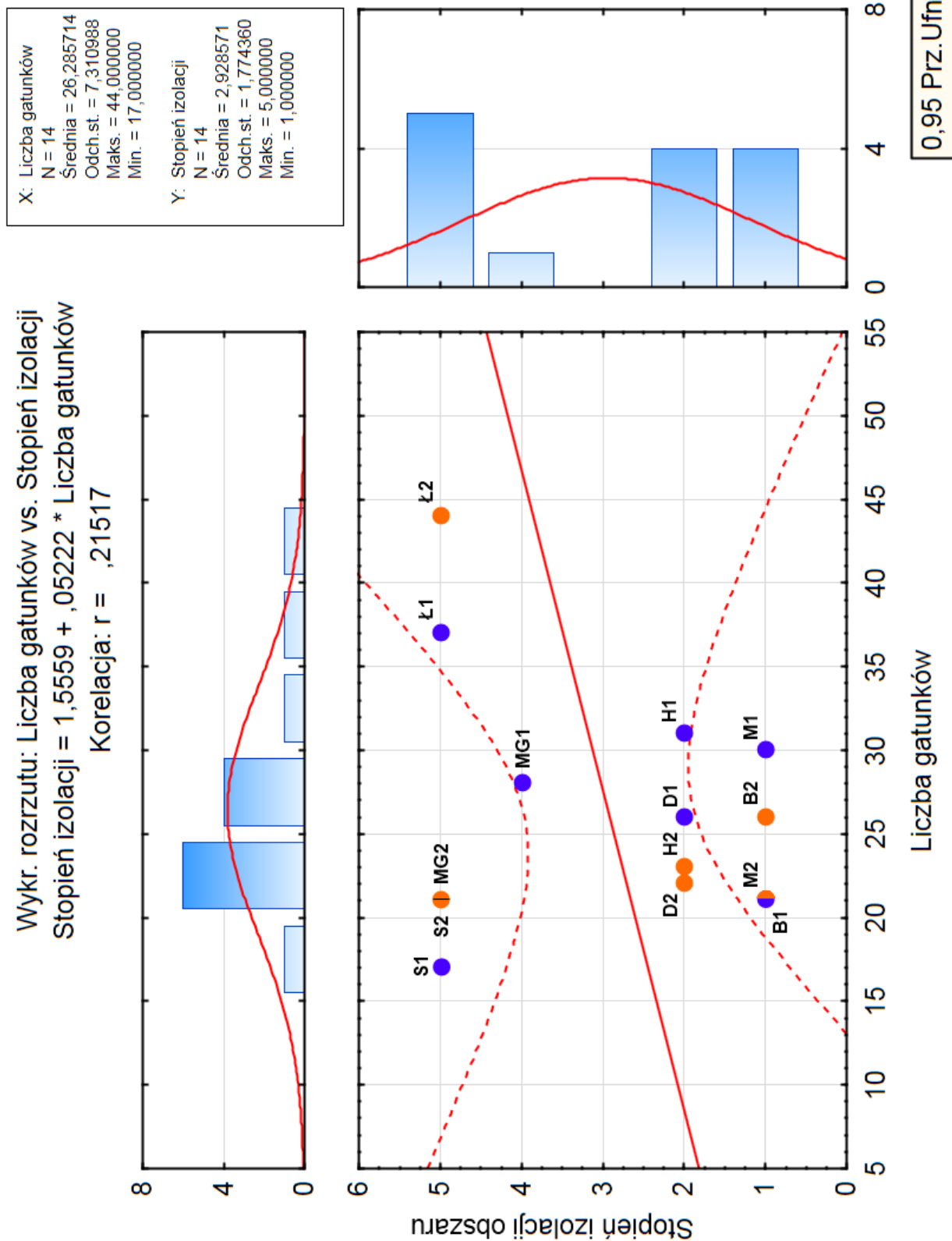
0,95 Prz.Ufn.

Ryc. 34. Wykres rozrzutu wielkości powierzchni obszaru względem liczby gatunków kózkowatych.



Ryc. 35. Wykres rozrzutu liczby siedliskowych typów lasu względem liczby gatunków kózkowatych.

Wykr. rozrzutu: Liczba gatunków vs. Stopień izolacji
 Stopień izolacji = $1,5559 + ,05222 \cdot \text{Liczba gatunków}$
 Korelacja: $r = ,21517$



Ryc. 36. Wykres rozrzutu stopnia izolacji obszaru od zwartych kompleksów leśnych względem liczby gatunków kózkowatych.

6. PRZEGLĄD WYBRANYCH GATUNKÓW

Euracmaeops septentrionis (C.G. Thomson, 1866)

Gatunek wykazujący euroazjatycki typ rozmieszczenia. Rozprzestrzeniony jest od zachodniego wybrzeża Pacyfiku przez Koreę Południową i Północną, północną część Chin, Mongolię, Kazachstan i Syberię, sięgając aż do Europy gdzie należy do gatunków borealno-górskich. W Polsce występowanie tego gatunku pokrywa się głównie z naturalnym zasięgiem świerka pospolitego oraz z miejscami jego wyspowego występowania. Obecnie znany jest co najmniej z 17 krain zoogeograficznych (Plewa 2010, Mapa Bioróżnorodności 2016). Poszerzenie wiedzy o biologii tego gatunku w ostatnich latach przyczyniło się do znacznego zwiększenia częstotliwości jego stwierdzeń. Imagines pomimo dostępności pokarmu w runie prowadzą ukryty tryb życia w koronach drzew, gdzie najprawdopodobniej odżywiają się pyłkiem z kwiatostanów świerkowych. Występowanie dorosłych chrząszczy w naszych warunkach klimatycznych jest wyraźnie skorelowane z kwitnieniem tej rośliny. Postacie dojrzałe pojawiają się w drugiej połowie maja i występują do lipca, zaś rozwój u tego gatunku trwa dwa lata. Jak informuje Plewa (2010) *E. septentrionis* należy do gatunków bardzo późno zasiedlających materiał lęgowy. Opada rośliny żywicielskie dopiero na etapie gdy gatunki z rodzaju *Tetropium* spp. i *Monochamus* spp. są w drugim roku żerowania lub opuściły już swoje żerowiska. Interesujący wydaje się fakt, że gotowe do przepoczwarczenia larwy wykazują dwojaki sposób zachowania w zależności od miejsca gdzie skończyły żerowanie. Większa część populacji tworzy kolebki poczwarkowe bezpośrednio w korze, najczęściej w strefie odziomkowej drzewa i jego nabiegach korzeniowych. Natomiast pozostała część populacji wygryza się przez korowinę i wypada do gleby, gdzie tworzy kolebki poczwarkowe oraz przechodzi przepoczwarczenie (Palm 1957, Plewa 2010). Larwy tego gatunku należą do jednych z najbardziej ruchliwych wśród wszystkich kózkowatych. Gatunek fakultatywnie pirofilny.

Zdaniem Plewy (2010) *E. septentrionis* związany jest głównie z drzewostanami starszych klas wieku o charakterze puszczańskim, jednak obserwacje własne z innych obszarów wskazują na fakt występowania tego gatunku nawet w drągowinach świerkowych o dość znacznym stopniu odizolowania, dlatego zaklasyfikowanie tego gatunku jako gatunku puszczańskiego wydaje się błędne.

Gatunek został odłowiony wyłącznie w obszarze M1 (15.VI.2013, 1 ex.). Samica naleciała na martwy, stojący świerk, prawdopodobnie w celu złożenia jaj. Na tym samym

drzewie stwierdzono żerowiska i otwory wylotowe należące do sympatrycznego gatunku *M. saltuarius* (Fot. 6A).

***Grammoptera abdominalis* (Stephens, 1831) (Fot. 13B)**

Gatunek rozprzestrzeniony w Europie (od Półwyspu Iberyjskiego po Ukrainę oraz od południowej Szwecji po północne Włochy), Turcji, na Kaukazie i Zakaukaziu (Sama 2002). Imagines odławiane są stosunkowo rzadko z uwagi na prowadzenie ukrytego trybu życia w koronach drzew liściastych. Jedynie w czasie odbywania żeru uzupełniającego odwiedzają niżej kwitnące krzewy, zwłaszcza głogi *Crataegus*. Gatunek znany jest jednak w Polsce z większości krain zoogeograficznych (Mapa Bioróżnorodności 2016). Jego obecność można stosunkowo łatwo wykazać na podstawie żerowisk i stadiów preimaginalnych chrząszczy, przeglądając leżące na ziemi, opadłe z koron gałęzie (Fot. 6B). Rozwija się w obumierającym drewnie drzew liściastych, przede wszystkim dębów *Quercus* i kasztanowców *Aesculus* (Bense 1995). Larwy *G. abdominalis* (Fot. 6C) są ściśle związane z grzybem z gatunku *Vuilleminia comedens* (Sama 2002). Po przezimowaniu, w marcu lub kwietniu sporządzają w bielu charakterystyczną, „leżkowatą” komorę poczwarkową (Fot. 6D). Całkowity cykl rozwojowy u tego gatunku trwa najprawdopodobniej dwa lata. Imagines ukazują się pod koniec kwietnia i przeżywają do czerwca.

Gatunek został wyhodowany z materiału pobranego w obszarach: B2 (1 ex.), H1 (1 ex.), H2 (znaleziono 2 larwy i 1 poczwarkę), Ł2 (1 ex. oraz 1 żywe imago znalezione w kolebce 24.IV.2014), MG1 (4 exx.), a także odłowiony w obszarze MG2 (15.V.2015, 2 exx., otrząsanie kwitnących dębów).

***Oxymirus cursor* (Linnaeus, 1758)**

Gatunek eurosyberyjski, rozsiedlony w Europie (od północnych prowincji Fennoskandii przez całą środkową część kontynentu aż do południowych zboczy Pirenejów, Alp, Karpat Południowych i Starej Płaniny) i na Syberii, docierając na wschód do gór Ałtaj. W środkowej Europie występuje licznie w górach i na terenach podgórskich, natomiast na nizinach jest znacznie rzadszy (Burakowski et al. 1990). W Polsce jest jednak znany z większości krain zoogeograficznych (Mapa Bioróżnorodności 2016). *O. cursor* zasiedla drzewostany iglaste i mieszane. Larwy (Fot. 6E) rozwijają się w drewnie drzew iglastych: świerków *Picea*, sosen *Pinus* i jodeł *Abies*, rzadziej liściastych m.in.: brzozy *Betula*, buka *Fagus* czy olszy *Alnus*.

Żerują w martwym, wilgotnym i silnie zmurszałym drewnie, w szyi korzeniowej i korzeniach pniaków (Fot. 7A) oraz drzew stojących i powalonych. Następnie wypadają do gleby i tam przechodzą przepoczwarczenie w kokolitach (Sama 2002). Cechą diagnostyczną larwy są między innymi charakterystyczne parzyste, chitynowe kolce (*urogomphi*), znajdujące się na końcu dziewiątego segmentu odwłokowego (Fot. 6F). Cykl rozwojowy u tego gatunku trwa trzy lata. Imagines ukazują się w maju i występują do lipca, a w wyższych położeniach górskich do sierpnia. Wykazują aktywność wieczorną i nocną, przylatując niekiedy do źródeł sztucznego światła. W dzień przebywają na materiale lęgowym, a czasem na kwitnących krzewach i roślinach zielnych (Dominik & Starzyk 2004).

Gatunek został stwierdzony wyłącznie na podstawie larw odnalezionych w obszarze S2 (4 larwy, pniak świerkowy). Próba uzyskania imagines chrząszczy w drodze dalszej hodowli w warunkach laboratoryjnych nie powiodła się.

***Pachytodes cerambyciformis* (Schränk, 1781) (Fot. 13E)**

Gatunek górski, szeroko rozsiedlony w Europie: od Wysp Brytyjskich, poprzez kraje nadbałtyckie, Białoruś i Ukrainę, aż do Mołdawii, zaś na południe po północną Hiszpanię i Alpy (Sama 2002). W Polsce znany przede wszystkim z południowej części kraju, a także z kilkunastu stanowisk w krainach północnych. Wykazany został z większości krain (Mapa Bioróżnorodności 2016), jednak z Górnego Śląska po raz pierwszy w wyniku obserwacji dokonanej podczas prowadzenia prezentowanych badań autora (Karpiński & Szczepański 2014a). Chrząszcz ten bytuje przede wszystkim w lasach liściastych i mieszanych, głównie na terenach pagórkowatych oraz w niższych partiach gór. Samice składają jaja w martwe bądź obumierające korzenie drzew liściastych i iglastych. Starsze larwy jesienią lub wiosną opuszczają korzenie i przemieszczają się do powierzchniowej warstwy gleby, gdzie sporządzają komorę poczwarkową. Imagines występują od maja do lipca, choć wyżej w górach dożywają do sierpnia. Przebywają zazwyczaj na kwiatkach krzewów i roślin zielnych, głównie z rodziny selerowatych (*Apiaceae*) (Burakowski et al. 1990).

Gatunek odnotowany w obszarach: B1 (21 exx., czerwiec), B2 (7 exx., czerwiec), H1 (1 ex., lipiec), Ł1 (3 exx., czerwiec), Ł2 (1 ex., czerwiec) oraz M1 (14 exx., czerwiec).

***Rhamnusium bicolor* (Schrank, 1781)**

Gatunek europejski, rozprzestrzeniony od Francji po południowy Ural oraz od południowej Finlandii po północną Hiszpanię i Włochy (Sama 2002). Występuje prawdopodobnie w całej Polsce prócz wyższych partii górskich (Mapa Bioróżnorodności 2016). Zasiedla suche dziuple w starych, jeszcze stojących drzewach liściastych wielu gatunków. Larwy (Fot. 7B) rozwijają się w martwych częściach żywych drzew, żerując na styku martwego drewna i żywej tkanki (Fot. 7C). W jednym mikrosiedlisku mogą jednocześnie żerować osobniki w różnym wieku. Jedną z cech diagnostycznych larwy jest charakterystyczny wyrostek ogoniasty, znajdujący się na końcu dziewiątego segmentu odwłokowego (Fot. 7D). Cykl rozwojowy u tego gatunku trwa dwa lub trzy lata. Postacie dojrzałe ukazują się w maju i występują do lipca. Aktywny tryb życia prowadzą wieczorem i nocą, w dzień ukrywając się w dziuplach i szczelinach drzew (Burakowski et al. 1990).

Gatunek został stwierdzony wyłącznie na podstawie larw i otworów wylotowych imagines (Fot. 7E) odnalezionych w obszarze M1 (9 larw, martwica w dolnej części pnia stojącego kasztanowca).

***Stenocorus meridianus* (Linnaeus, 1758)**

Gatunek rozprzestrzeniony w Europie i na Syberii, gdzie dociera do Bajkału (Sama 2002). W środkowej Europie najczęściej występuje na przedgórzach i w górach; w Alpach dociera do wysokości około 2200 m n.p.m. W Polsce chrząszcz rzadko i sporadycznie spotykany (Burakowski et al. 1990). Występuje prawdopodobnie w całym kraju, aczkolwiek nie był jeszcze notowany z kilku krain (Mapa Bioróżnorodności 2016). Zasiedla głównie lasy liściaste, zadrzewienia miejskie oraz tereny wzdłuż brzegów rzek (Dominik & Starzyk 2004). Gatunek ekologicznie związany jest z drzewami liściastymi. Larwy żerują w drewnie wiązów *Ulmus*, dębów *Quercus*, buków *Fagus*, jesionów *Fraxinus*, klonów *Acer*, jabłoni *Malus* i topól *Populus* (Sama 2002). Postacie dojrzałe pojawiają się od maja i występują do sierpnia, przy czym największe nasilenie pojawu przypada na czerwiec i lipiec. Odwiedzają kwitnące drzewa (m.in. czeremchy *Padus* i jarzęby *Sorbus*), krzewy (przede wszystkim głogi *Crataegus*) oraz rośliny zielne, należące do rodzin selerowatych (Apiaceae), różowatych (Rosaceae) i astrowatych (Asteraceae). Samica składa jaja grupami do gleby. Następnie wylęgnięte larwy przedostają się do korzeni o średnicy około 0,5 cm, w których rozpoczynają najczęściej dwuletni okres żerowania. Po tym czasie opuszczają drewno i przechodzą do luźnej gleby,

gdzie sporządzają kolebkę poczwarkową na głębokości 5-10 cm. Czasami przepoczwarczenie odbywa się w drewnie pniaków (Burakowski et al. 1990, Dominik & Starzyk 2004).

Gatunek został stwierdzony wyłącznie w obszarze Ł2 (23 exx., maj/czerwiec) (Fot. 7F). Chrząszcze otrząsano z kwitnących dereni lub obserwowano spoczywające na liściach różnych roślin.

Stictoleptura scutellata (Fabricius, 1781)

Gatunek rozsiedlony w Europie, Azji Mniejszej, na Kaukazie i w Iranie. Na Sycylii oraz w Północnej Afryce rozprzestrzeniony jest podgatunek *S. scutellata melas* (Sama 2002). W środkowej Europie występuje głównie w pierwotnych lasach liściastych, zwłaszcza na obszarach górzystych; na niżu polawiany jest znacznie rzadziej, na rozproszonych stanowiskach (Burakowski et al. 1990). W Polsce obserwowany jest przede wszystkim w górach i na pogórzu, a także w północnej części kraju. *S. scutellata* występuje w lasach liściastych, głównie w buczynach, preferując stanowiska nasłonecznione w drzewostanach średniowiekowych i starszych (Dominik & Starzyk 2004). Rozwija się w wilgotnym i twardym drewnie martwic na żywych drzewach, w zupełnie miękkim, rozłożonym przez grzyby drewnie konarów i gałęzi w koronach, jak również w zmurszałych pniakach oraz tylcach złomów (Capecki 1969). Larwy żerują przede wszystkim w drewnie buka *Fagus*, brzozy *Betula*, dębu *Quercus*, grabu *Carpinus*, olchy *Alnus* i kasztana *Castanea*, przy czym w północnej Europie wyraźnie preferowany jest buk, zaś w południowej części kontynentu oraz w Północnej Afryce – dąb (Sama 2002). Imagines pojawiają się w czerwcu i występują do sierpnia. Odbywają loty w ciepłe, słoneczne dni, odwiedzając kwiatostany roślin zielnych z rodziny selerowatych (Apiaceae) i różowatych (Rosaceae) oraz krzewów takich jak dzikie bzy (*Sambucus*) i tawuły (*Spiraea*). Samice obserwowane są ponadto na materiale lęgowym (Burakowski et al. 1990). Informacje o długości cyklu rozwojowego u tego gatunku nie zostały jednoznacznie potwierdzone. Większość autorów podaje tu okres kilku lat (Burakowski et al. 1990, Bense 1995), natomiast Panin & Savulescu (1961) informują o jednorocznym cyklu rozwojowym, co jednak wydaje się mało prawdopodobne, szczególnie w północnej i środkowej Europie.

Gatunek został stwierdzony wyłącznie w obszarze M1 (2 exx., czerwiec). Relikt lasów pierwotnych.

Necydalis major Linnaeus, 1758

Gatunek zasiedlający obszar od Europy przez Kaukaz, Zakaukazie, Syberię i północny Kazachstan aż po Chiny, Półwysep Koreański i Sachalin (Sama 2002). W Polsce występuje na terenie całego kraju, ale wszędzie notowany rzadko i sporadycznie (Mapa Bioróżnorodności 2016). W środkowej Europie zasiedla tereny nizinne i pagórkowate. Chrząszcz ten jest obecnie rzadziej wykazywany najprawdopodobniej wskutek coraz częstszego usuwania uszkodzonych lub chorych drzew, które są niezbędnymi siedliskami jego rozwoju (Burakowski et al. 1990). Larwy (Fot. 8A) żerują w martwym drewnie pni i grubych gałęzi, ale nigdy w dziuplach żywych drzew, w przeciwieństwie do rzadszego, spokrewnionego gatunku – *N. ulmi* (Chevrolat, 1838). Bardzo często występują sympatrycznie z grzybem z gatunku *Inonotus radiatus*, tworzącym żółte lub czerwono-brązowe okręgi otaczające ich chodniki larwalne (Fot. 8B) (Sama 2002). Obserwacje własne wskazują na rozwój larw *N. major* w pniakach (Fot. 8C), a także stojących i leżących pniach, zarówno w miejscach skrajnie nasłonecznionych, jak i silnie zacienionych. Występują sympatrycznie z *L. quadrifasciata* oraz *R. mordax*. Cechą charakterystyczną larw jest obecność chitynowego, ciemnego wyrostka, znajdującego się między głową a przedtułowiem (Fot. 8D). Jako rośliny żywicielskie tego gatunku podawano m.in.: brzozy *Betula*, olsze *Alnus*, buki *Fagus*, graby *Carpinus* i lipy *Tilia*. Cykl rozwojowy trwa co najmniej trzy lata. Imagines ukazują się w czerwcu i przeżywają do lipca. W ciągu dnia przebywają na liściach i pniach lub latają wokół nich przy wysokiej temperaturze (Burakowski et al. 1990).

Gatunek został stwierdzony wyłącznie na podstawie larwy odnalezionej w obszarze B2 (1 larwa, złom olchowy).

Anaglyptus mysticus (Linnaeus, 1758)

Gatunek rozprzestrzeniony w Europie od Hiszpanii po Wyspy Brytyjskie, docierający na wschód przez Ukrainę aż do Zakaukazia (Burakowski et al. 1990). W Polsce został wykazany z obszaru niemal całego kraju, prócz wyższych partii górskich (Mapa Bioróżnorodności 2016). *A. mysticus* jest polifagiem, występującym w lasach liściastych, parkach i sadach. Zasiedla osłabione, obumierające lub martwe drzewa stojące, szczególnie w części odziomkowej, oraz obumarłe gałęzie w koronach żyjących drzew. Rozwija się w suchym, twardym i nie zagrzybionym drewnie, często w martwicach bocznych na pniach (Fot. 8E). Żerowiska o szerokości do 8 mm są szczelnie wypełnione zbitą masą drobnych trocin i ekskrementów (Fot. 8F) (Dominik & Starzyk 2004). Nigdy nie opada materiału leżącego

(Capecki 1969). Żerowanie larw tego gatunku stwierdzono między innymi w drewnie buku *Fagus*, grabu *Carpinus*, klonów *Acer*, dębów *Quercus*, olszy *Alnus*, lipy *Tilia*, gruszy *Pirus* i leszczyny *Corylus*. Przepoczwarczenie odbywa się najczęściej we wrześniu, zimuje imago. Cykl rozwojowy trwa od jednego do trzech lat, przy czym może być wydłużony nawet do kilkunastu lat w przypadku bardzo przesuszonego materiału (np. w drewnie użytym do wyrobu mebli) (Dominik & Starzyk 2004). Rójka chrząszczy odbywa się w maju i czerwcu, a pojedyncze osobniki spotyka się do sierpnia. Imagines odwiedzają kwitnące krzewy (głównie dereni *Cornus*, głógów *Crataegus* i bzów *Sambucus*) oraz drewno sągowe drzew liściastych (Burakowski et al. 1990).

Gatunek został stwierdzony wyłącznie na podstawie larw (Fot. 8G) odnalezionych w obszarze MG2 (2 larwy, martwica w dolnej części pnia stojącego dębu).

Axinopalpis gracilis (Krynicky, 1832) (Fot. 15A)

Gatunek rozsiedlony w Europie, Azji Mniejszej i na Kaukazie. W środkowej Europie jest gatunkiem termofilnym (Sama 2002). W Polsce obserwowany rzadko i sporadycznie. Do 1950 roku znany jedynie z czterech stanowisk, następnie przez niemal 50 lat wykazany wyłącznie raz przez Królika (1992). Zaczęto odnajdywać go częściej dopiero po 2000 roku – prawdopodobnie wskutek rozpowszechnienia informacji o jego biologii przez Majewskiego i Czerwińskiego (1999). Obecnie znany z kilkadziesiątu stanowisk, ulokowanych jednakże w tylko siedmiu krainach zoogeograficznych (Mapa Bioróżnorodności 2016). W wyniku własnych obserwacji omawiany gatunek został wykazany z dwu kolejnych krain: Wyżyny Krakowsko-Wieluńskiej (Karpiński 2015) oraz Górnego Śląska (Karpiński & Szczepański 2016). *A. gracilis* zasiedla drzewostany liściaste i mieszane, a także zarośla, ogrody i parki. Rozwijają się w suchych, cienkich gałązkach drzew i krzewów (Fot. 9A). Larwy żerują głównie w drewnie drzew liściastych (m.in.: śliw *Prunus*, orzechów *Juglans*, dębów *Quercus*, róż *Rosa*, kasztanowców *Castanea* i klonów *Acer*), jednak w Grecji także na jodle greckiej *Abies cephalonica* (Sama 2002). Cykl rozwojowy trwa najczęściej dwa lata. Imagines pojawiają się w maju i występują do lipca. Prowadzą skryty tryb życia w koronach drzew, a aktywność wykazują dopiero pod wieczór i w nocy, niejednokrotnie przylatując do źródeł sztucznego światła.

Gatunek został stwierdzony w obszarach: Ł1 (6 exx. *ad lucem*, czerwiec), Ł2 (1 ex. *ad lucem*, lipiec) oraz MG1 (1 larwa, opadła gałązka dębowa). Wpisany na Czerwoną Listę Zwierząt Ginących i Zagrożonych w Polsce z kategorią DD.

Cerambyx cerdo Linnaeus, 1758

Gatunek rozprzestrzeniony w niemal całej Europie, na Kaukazie, w Azji Mniejszej, północnym Iranie, Iraku, Izraelu i Palestynie (Sama 2002). W środkowej Europie, również w Polsce, występuje w miejscach gdzie zachowały się stare dęby. W ubiegłym stuleciu spotykany był częściej, współcześnie w niektórych okolicach wyginął całkowicie (Burakowski et al. 1990). *C. cerdo* występuje w drzewostanach liściastych o luźnym zwarcu, pozbawionych podrostu i podszytu, na odsłoniętych obrzeżach drzewostanów, w parkach, zadrzewieniach przydrożnych i alejach, a także na samotnie stojących drzewach. Zasiedla głównie drzewa stare (powyżej 100 lat) i grube (o pierśnicy powyżej 40 cm), zawsze żywe, ze spękana i szorstką korą, które zostały nagle odsłonięte. Najczęściej opada dolne, silnie nasłonecznione części pnia, jednak może rozwijać się na całej ich długości, a także w grubych konarach i gałęziach (Dominik & Starzyk 2004). W Polsce gatunek ten został stwierdzony wyłącznie na dębach: szypułkowym *Quercus robur* i bezszypułkowym *Quercus petraea*. Doniesienia dotyczące jego występowania na innych gatunkach (np. kasztanach *Castanea*, wiązach *Ulmus*, jesionach *Fraxinus*) w Europie są prawdopodobnie związane z okazjonalnymi zasiedleniami (Sama 2002). Przepoczwarczenie odbywa się pod koniec lipca lub w sierpniu; zimuje imago (Rudnev 1935). Pełny cykl rozwojowy trwa co najmniej trzy, cztery lub więcej lat. Imagines spotykane są od połowy maja do pierwszych dni września, przy czym największe nasilenie rójki ma miejsce w czerwcu.

Gatunek został stwierdzony wyłącznie na podstawie opuszczonych żerowisk (Fot. 9B, C) odnalezionych w obszarze MG1 (kilkadziesiąt żerowisk na jednym częściowo zamartłym i silnie wyeksponowanym dębie) (Fot. 9D, E). Wszystkie larwy zostały najprawdopodobniej wydziobane przez dzięcioły (Fot. 9F). Objęty w Polsce ochroną gatunkową (ściśłą, czynną, z zakazem płoszenia). Znajduje się w Polskiej Czerwonej Księdze (VU) oraz na Czerwonej Liście Zwierząt Ginących i Zagrożonych w Polsce (VU). Wpisany na Światową Czerwoną Listę IUCN (VU) oraz na Europejską Czerwoną Listę Chrząszczy Saproksylicznych (NT). Chroniony ponadto na mocy Dyrektywy Siedliskowej (Załącznik II oraz IV) i Konwencji Berneńskiej (Załącznik II).

Chlorophorus herbstii (Brahm, 1790)

Gatunek górski zasiedlający obszar od Europy, przez Azję Mniejszą do Uralu. W południowej Europie występuje tylko lokalnie (Sama 2002). W środkowej Europie zasiedla

tereny nizinne i góryste, w Alpach docierając do około 1700 m n.p.m. Chociaż nie został dotychczas wykazany z kilku krain, w Polsce występuje prawdopodobnie na obszarze całego kraju (prócz wyższych partii górskich); wszędzie jednak sporadycznie (Mapa Bioróżnorodności 2016). Preferuje świetliste drzewostany liściaste, zarośla, zagajniki oraz sady. Opada głównie cieńsze (do 35 cm piersnicy), obumierające lub martwe drzewa stojące oraz gałęzie starszych drzew (80–120 lat) o grubości 2,5–7 cm, przede wszystkim na nasłonecznionych stanowiskach (Starzyk 1976, 1977a,b). Może zasiedlać również martwice. Larwy *Ch. herbstii* rozwijają się w drewnie wielu gatunków drzew liściastych (m.in.: brzoź *Betula*, dębów *Quercus*, jarzębów *Sorbus*, grabów *Carpinus*, lip *Tilia*, wiązów *Ulmus* i jabłoni *Malus*), przy czym w Polsce występuje głównie na lipie i dębie (Dominik & Starzyk 2004). Przepoczwarczenie następuje w maju lub czerwcu. Cykl rozwojowy trwa dwa lub trzy lata. Rójka odbywa się w czerwcu i lipcu. Imagines przebywają na drzewach lęgowych oraz na kwiatach roślin należących głównie do rodziny selerowatych (Apiaceae), astrowatych (Asteraceae) i różowatych (Rosaceae) (Burakowski et al. 1990).

Gatunek został stwierdzony wyłącznie w obszarze Ł1, na podstawie jednego okazu wyhodowanego z larwy odnalezionej w prześwietlonej alei lipowej (Fot. 9G) (1 larwa, suchy odrost lipowy).

Exocentrus adspersus Mulsant, 1846

Gatunek rozsiedlony w Europie, Azji Mniejszej, na Kaukazie i na Środkowym Wschodzie. Szeroko rozprzestrzeniony na terenie kontynentalnej Europy od Pirenejów po Ukrainę oraz w europejskiej części Rosji, natomiast w południowej Europie występuje sporadycznie (Sama 2002). W Polsce rzadko i lokalnie spotykany, notowany z kilkunastu krain w centralnej i południowej części kraju, przeważnie z pojedynczych miejscowości (Mapa Bioróżnorodności 2016). Z Górnego Śląska został wykazany po raz pierwszy w wyniku obserwacji dokonanej podczas prowadzenia prezentowanych badań autora (Karpiński & Szczepański 2015a). Larwy rozwijają się w martwych gałęziach i pędach drzew liściastych, zwłaszcza rosnących na skrajach lasu, także w leżaninie. *E. adspersus* jest polifagiem drzew liściastych, rozwijającym się przede wszystkim na dębach *Quercus* i kasztanach *Castanea*, ale również na grabach *Carpinus*, chmielgrabach *Ostrya* i leszczynach *Corylus*. Przepoczwarczenie następuje najczęściej w maju. Cykl rozwojowy przebiega u tego gatunku w ciągu jednego lub dwóch lat. Imagines pojawiają się pod koniec maja i występują do lipca. Większość dnia spędzają spoczywając nieruchomo na spodniej stronie gałęzi. Dużą aktywność

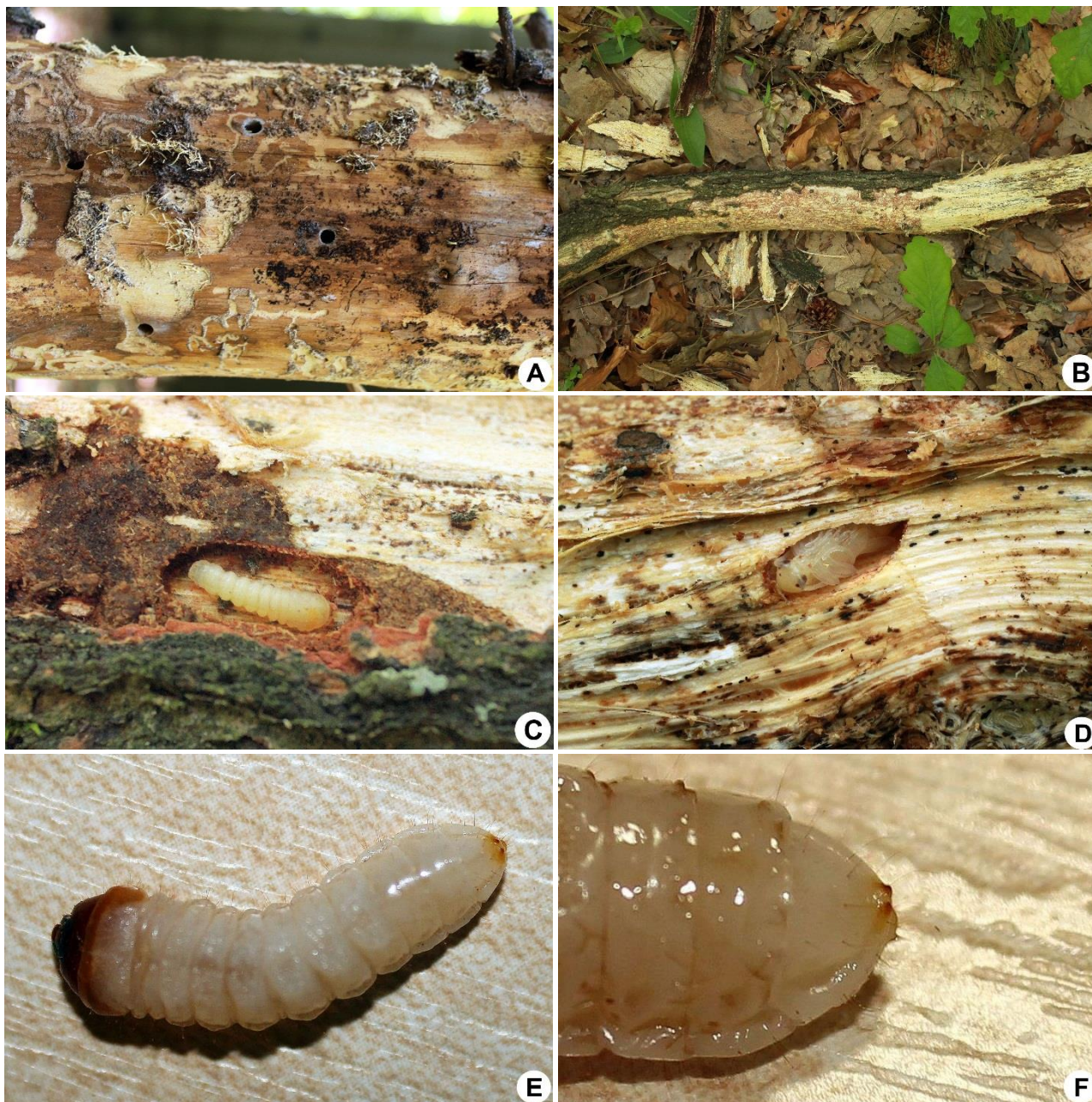
wykazują dopiero w godzinach wieczornych, odbywając loty o zmroku i nalatując nieraz do źródeł sztucznego światła (Burakowski et al. 1990, Sama 2002).

Gatunek został stwierdzony w obszarach Ł1 (2 exx., czerwiec) oraz Ł2 (3 exx., lipiec) podczas odłowów z użyciem sztucznego źródła światła oraz otrząsania materiału lęgowego.

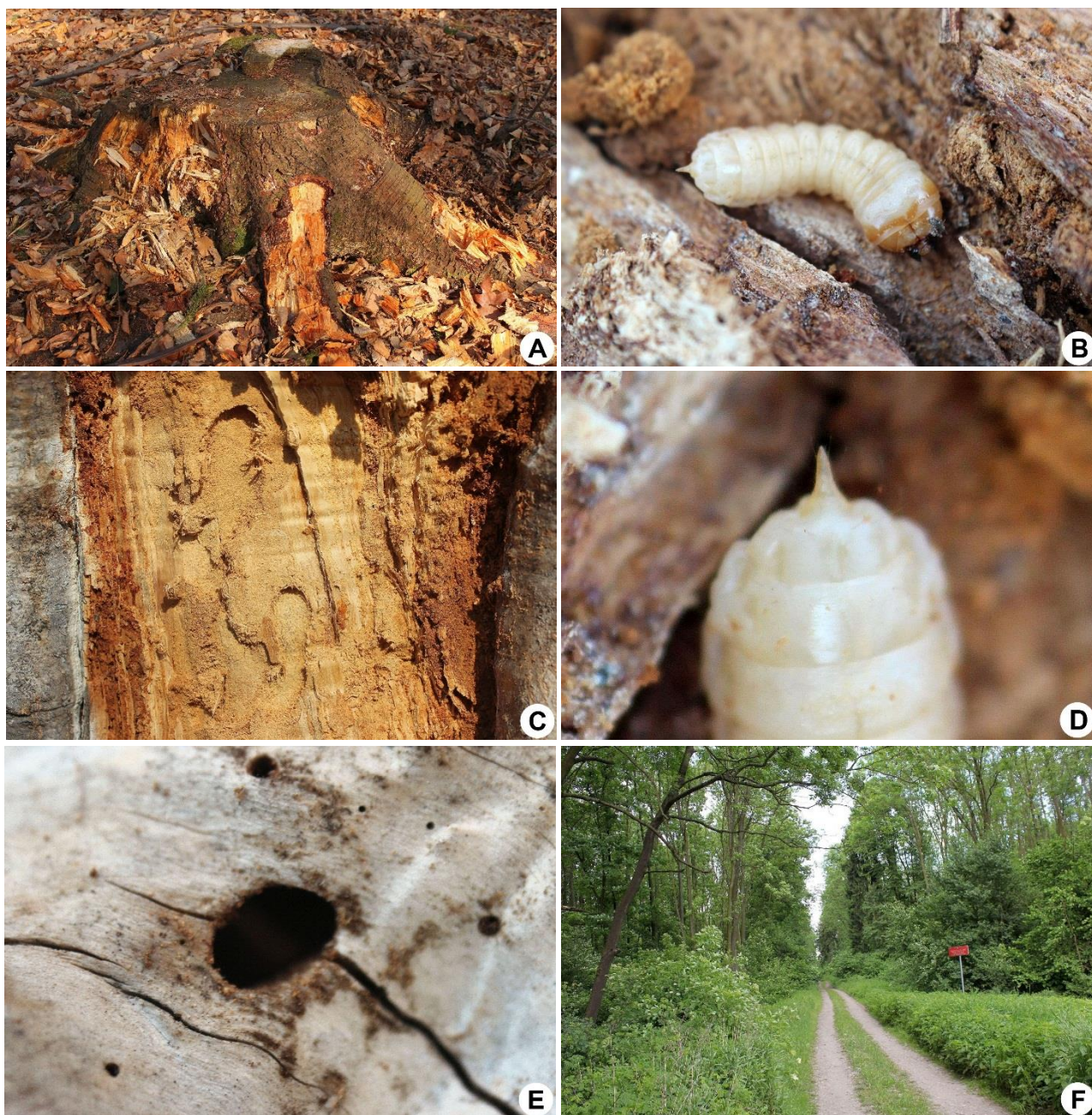
***Mesosa nebulosa* (Fabricius, 1781) (Fot. 16C)**

Gatunek rozprzestrzeniony w Europie, Azji Mniejszej, na Kaukazie, w Azerbejdżanie i Północnej Afryce. W Europie rozsiedlony jest od wybrzeża Atlantyckiego do Uralu Południowego (Sama 2002). W Polsce, choć nie jest znany jeszcze z niektórych krain, występuje prawdopodobnie na obszarze całego kraju prócz wyższych partii górskich (Mapa Bioróżnorodności 2016). Z Górnego Śląska został wykazany po raz pierwszy w wyniku obserwacji dokonanej podczas prowadzenia prezentowanych badań autora (Karpiński & Szczepański 2014b). Zasiedla głównie lasy liściaste, parki i aleje. Opada osłabione, obumierające lub martwe drzewa stojące oraz grubsze konary i gałęzie o średnicy od 3,5 cm, zarówno w koronach drzew, jak i materiał leżący. Larwy (Fot. 10A) rozwijają się w drewnie różnych gatunków drzew i krzewów liściastych (m.in.: brzoza *Betula*, grabów *Carpinus*, dębów *Quercus*, klonów *Acer*, leszczyn *Corylus*, lip *Tilia*, olsz *Alnus*, wiązów *Ulmus* i kruszyn *Frangula*), przy czym gatunek ten preferuje dąb, leszczynę, lipę, kasztan jadalny i kasztanowiec (Starzyk 1977a,b, Sama 2002). Larwa żeruje początkowo pod korą, następnie drąży w bielu i drewnie nieregularny, charakterystyczny podłużny chodnik (Fot. 10B). Po pierwszym przezimowaniu przechodzi (w lipcu lub sierpniu) w przypowierzchniową warstwę bielu, gdzie sporządza komorę poczwarkową i następuje przepoczwarczenie. Zimują imagines, które wiosną wygryzają w korze charakterystyczny, kolisty otwór wylotowy o średnicy ok. 5 mm (Fot. 10C). Cykl rozwojowy trwa u tego gatunku od dwóch do trzech lat. Dojrzałe chrząszcze pojawiają się w kwietniu i występują do sierpnia, przy czym szczyt rójki przypada w czerwcu (Burakowski et al. 1990, Dominik & Starzyk 2004). Prowadzą nocny tryb życia, a większość czasu spędzają w obrębie rośliny żywicielskiej (Sama 2002).

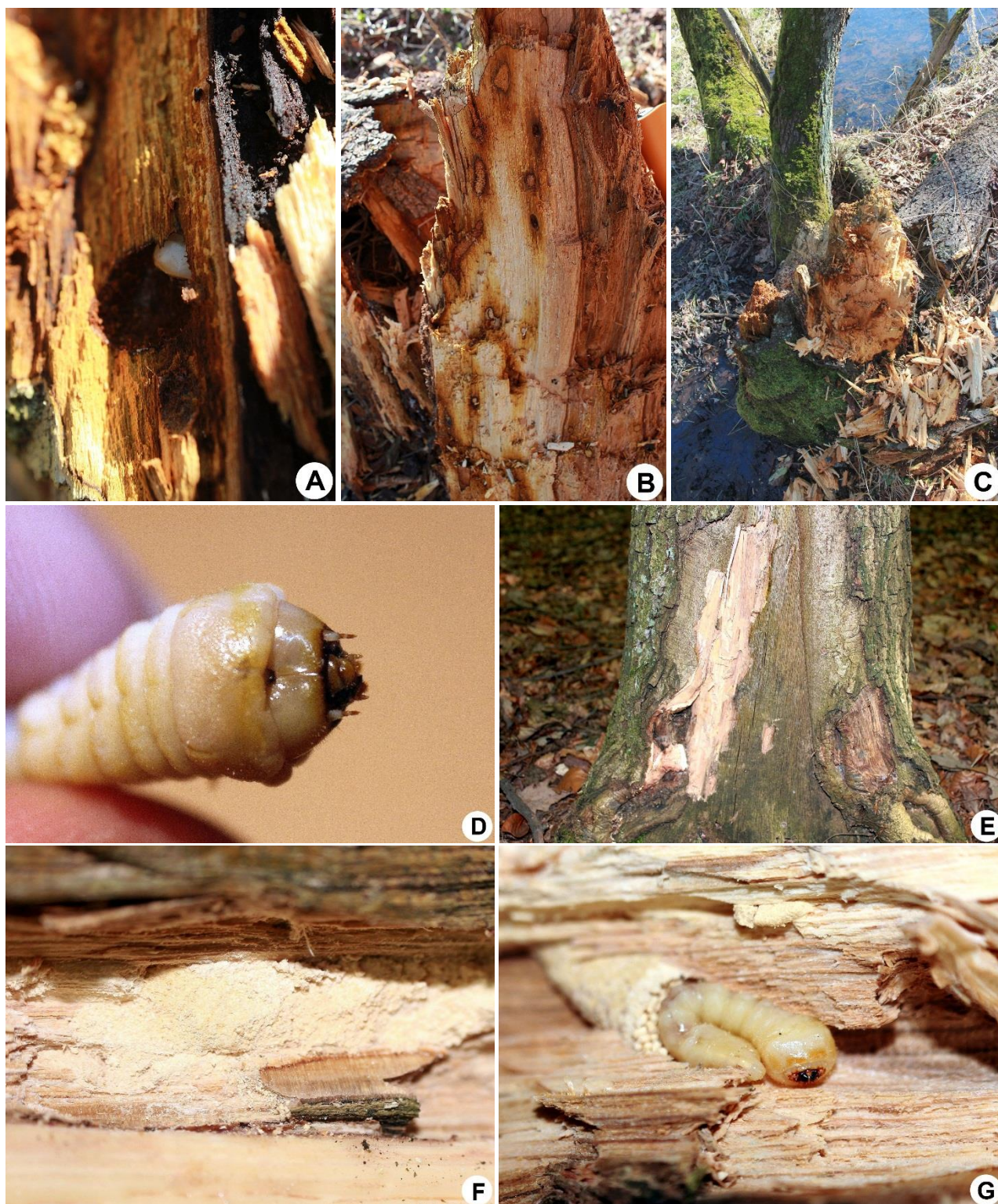
Gatunek został stwierdzony w obszarach: Ł1 (2 larwy oraz 2 imagines w kolebkach, gałąź dębowa), Ł2 (2 exx., maj/czerwiec oraz 2 larwy, gałąź dębowa), M1 (1 larwa, gałąź bukowa), MG1 (Fot. 10D) (1 imago w kolebce, gałąź dębowa) oraz MG2 (opuszczone żerowiska, konar dębowy).



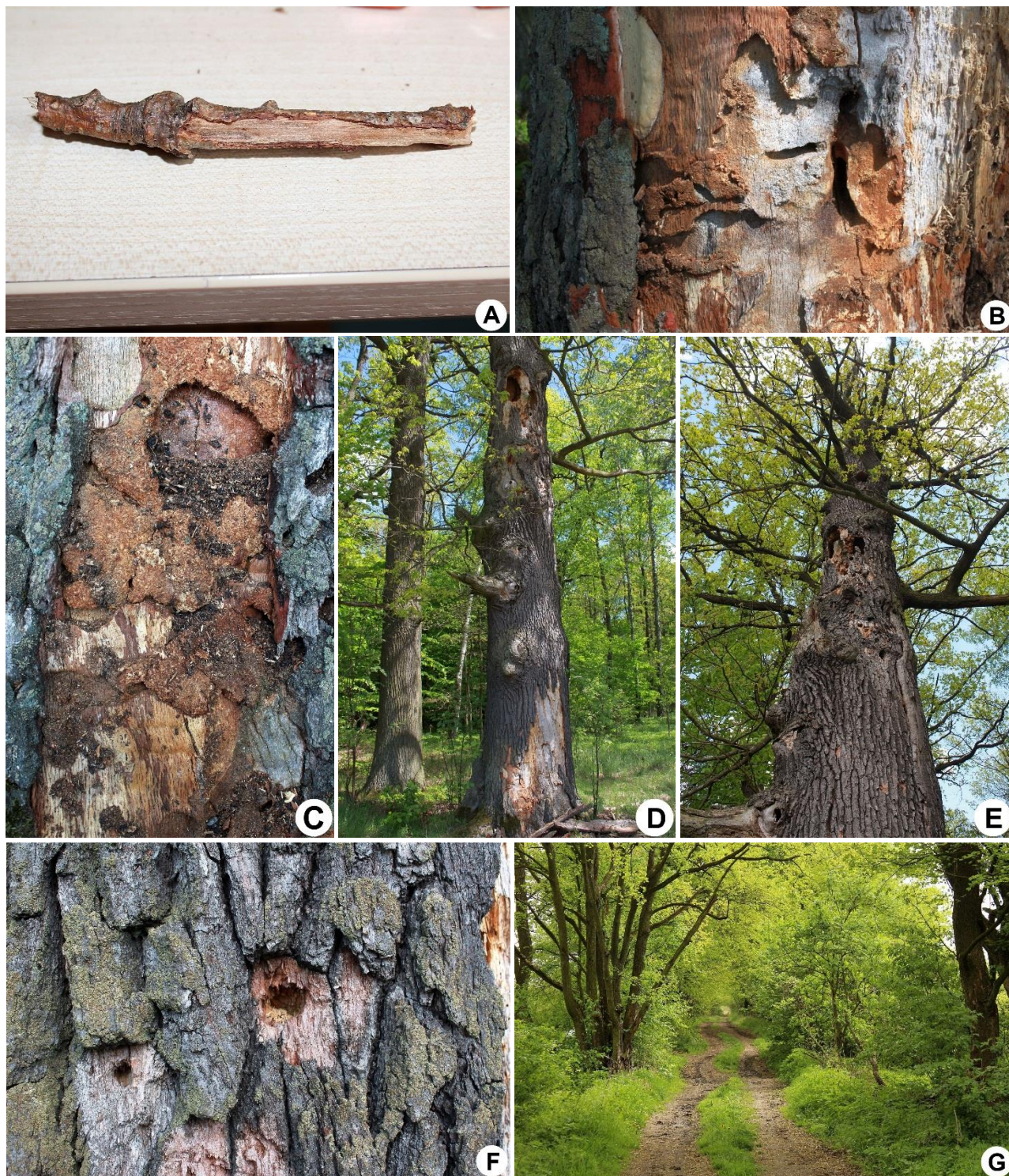
Fot. 6. Stadia preimaginalne, żerowiska i habitaty Cerambycidae: **A** *Monochamus saltuarius* – żerowiska i otwory wylotowe na pniu świerka, **B** *Grammoptera abdominalis* – zasiedlona gałąź dębowa z widocznymi owocnikami *Vuilleminia comedens*, **C** *G. abdominalis* – larwa w stadium przedpoczwarki w kolebce pod grubą korą, **D** *G. abdominalis* – poczwarka w typowej, „lezkowatej” komorze poczwarkowej w bielu, **E** *Oxymeris cursor* – larwa, **F** *O. cursor* – charakterystyczne urogomphi na końcu dziewiątego segmentu odwłokowego larwy (fot. L. Karpiński).



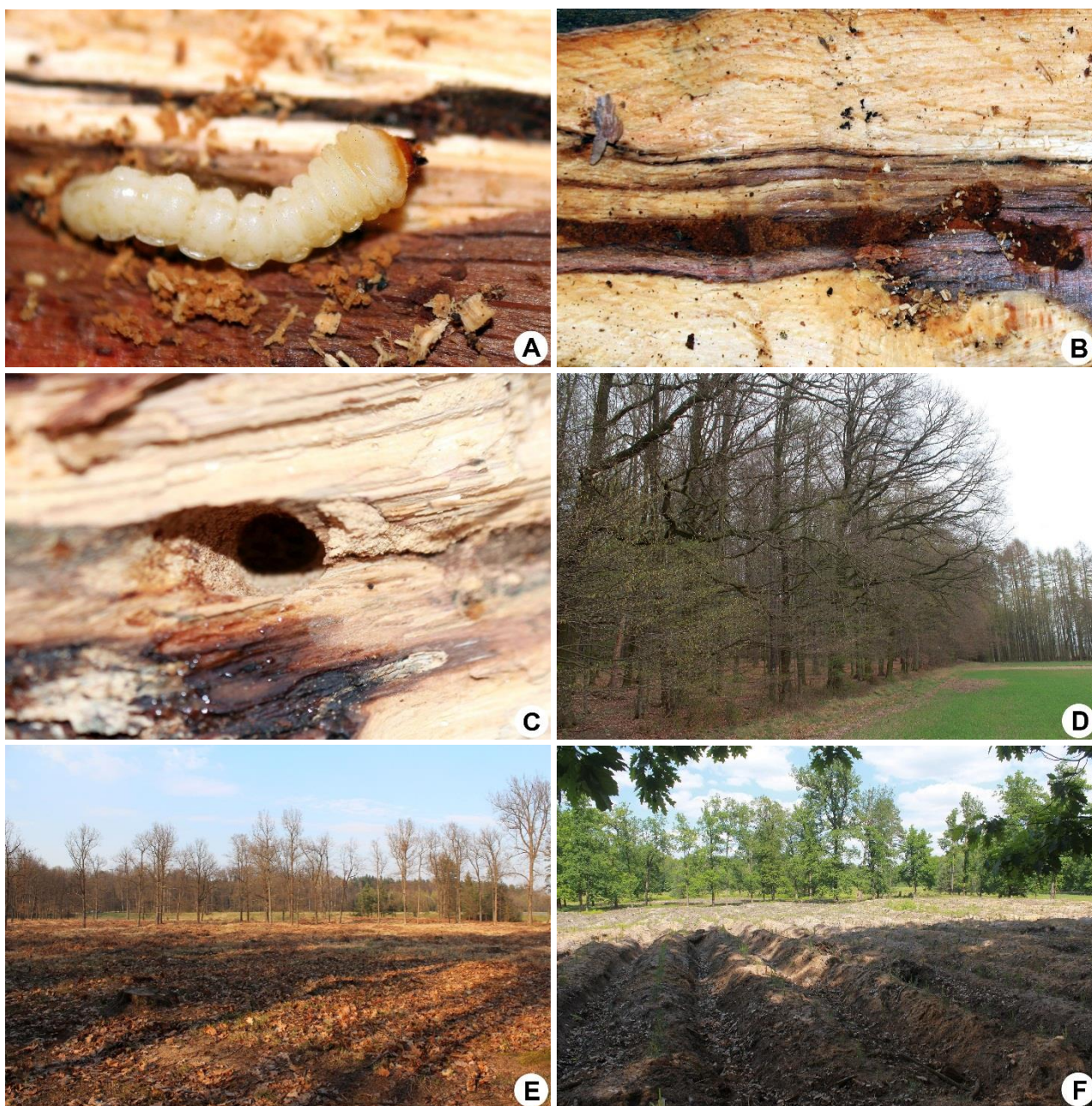
Fot. 7. Stadia preimaginalne, żerowiska i habitaty Cerambycidae: **A** *Oxymirus cursor* – mikrohabitat (pniak świerkowy), **B** *Rhamnusium bicolor* – larwa w martwicy bocznej kasztanowca, **C** *R. bicolor* – żerowisko na styku martwej i żywej tkanki kasztanowca, **D** *R. bicolor* – charakterystyczny wyrostek ogoniasty larwy na końcu dziewiątego segmentu odwłokowego, **E** *R. bicolor* – otwór wylotowy imago w martwicy kasztanowca, **F** *Stenocorus meridianus* – siedlisko (las łęgowy) (fot. L. Karpínski).



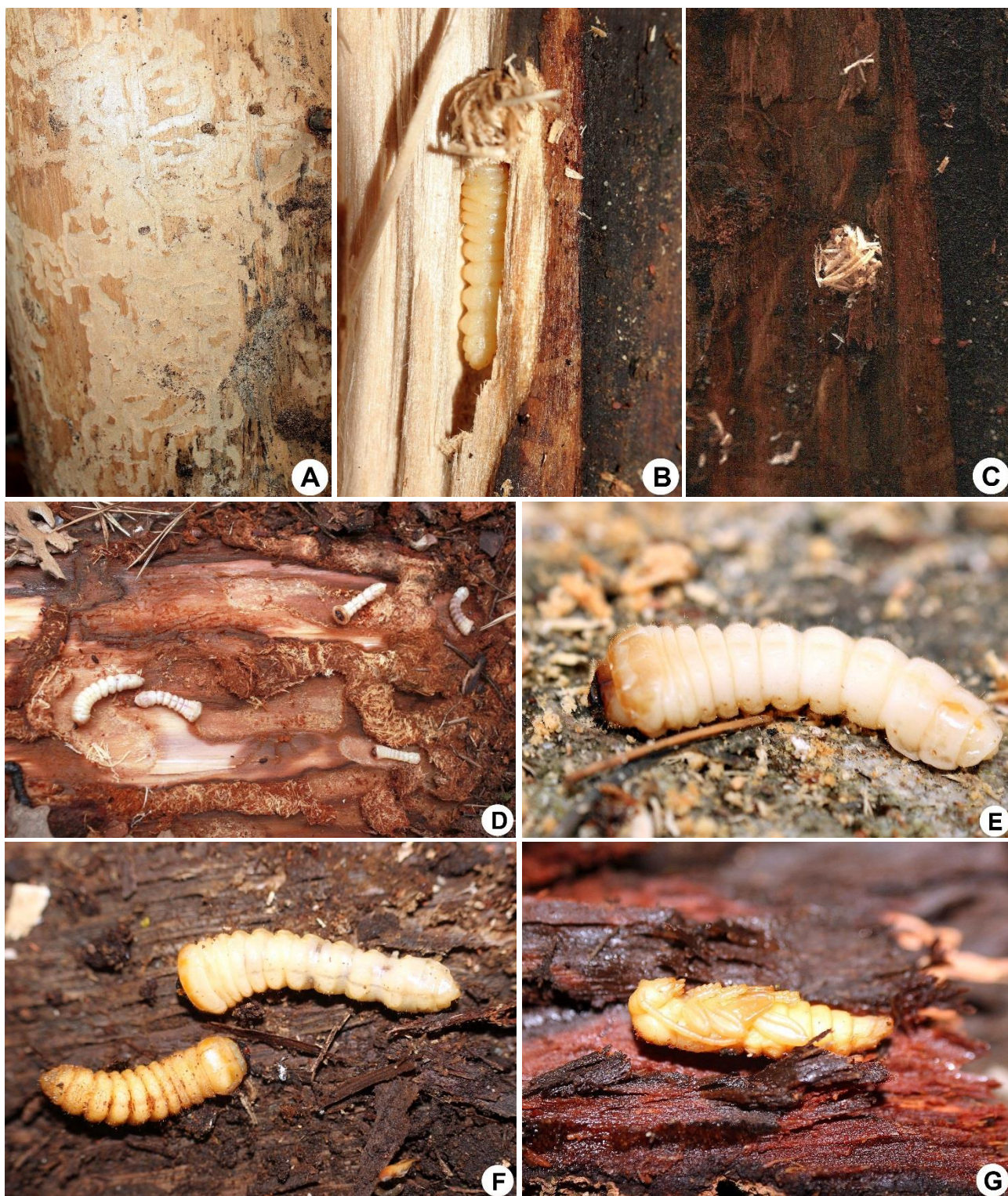
Fot. 8. Stadia preimaginalne, żerowiska i habitaty Cerambycidae: **A** *Necydalis major* – larwa w drewnie olszy, **B** *N. major* – żerowiska z grzybem *Inonotus radiatus* tworzącym czerwono-brązowe okręgi otaczające chodniki larwalne, **C** *N. major* – mikrohabitat (pniak olchowy), **D** *N. major* – charakterystyczny chitynowy wyrostek larwy między głową a przedtułowiem, **E** *Anaglyptus mysticus* – mikrohabitat (martwica boczna na pniu dębu), **F** *A. mysticus* – żerowisko w martwicy dębowej, **G** *A. mysticus* – larwa przygotowująca kolebkę poczwarkową (fot. L. Karpiński).



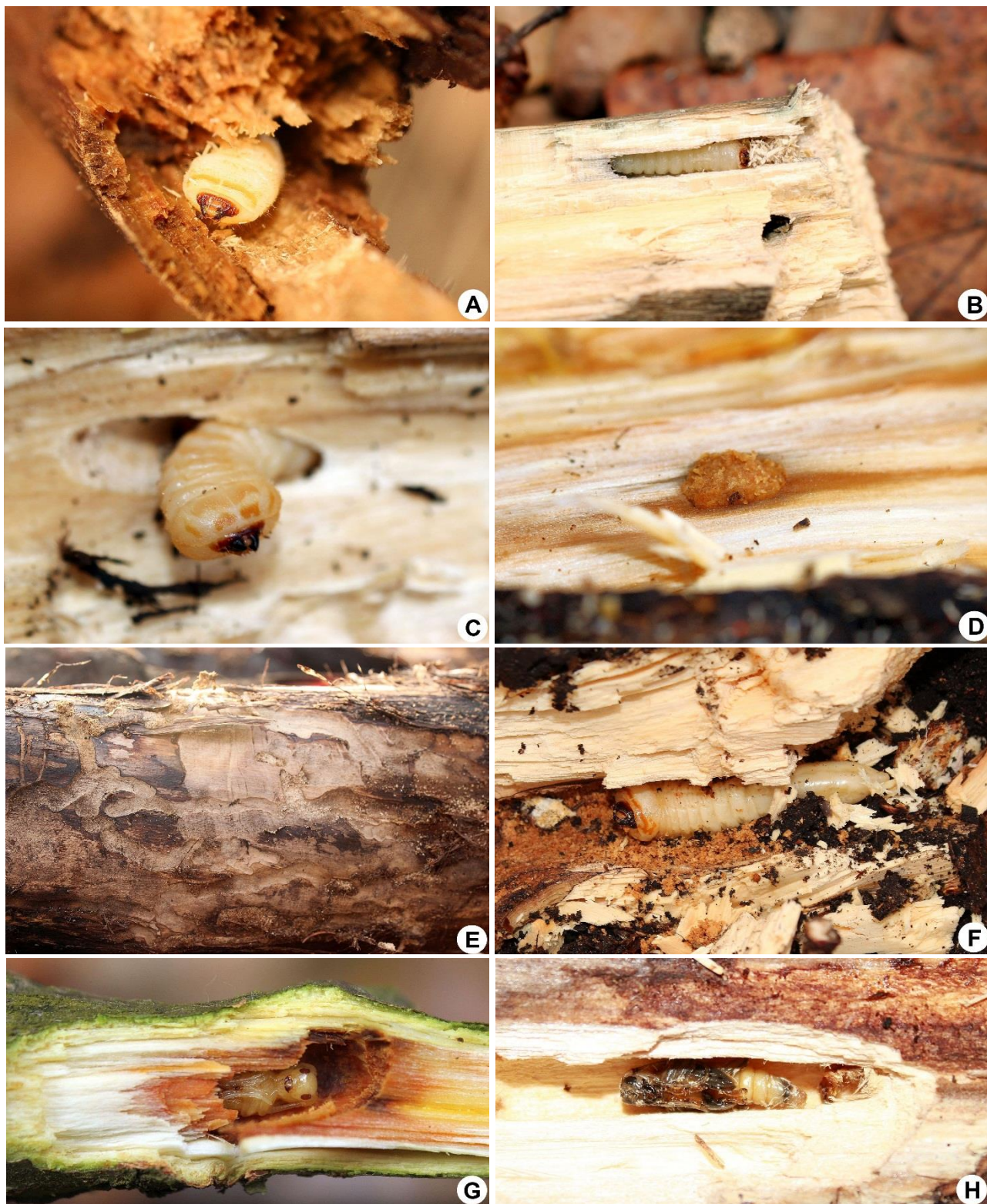
Fot. 9. Stadia preimaginalne, żerowiska i habitaty Cerambycidae: **A** *Axinopalpis gracilis* – materiał lęgowy – gałązka dębowa, **B, C** *Cerambyx cerdo* – stare żerowiska larwalne na pniu częściowo zmarłego dębu, **D, E** *C. cerdo* – mikrohabitat (silnie wyeksponowany, stary dąb), **F** *C. cerdo* – ślady żerowania dzięciołów na larwach, **G** *Chlorophorus herbstii* – siedlisko (prześwietlona aleja lipowa) (fot. L. Karpiński).



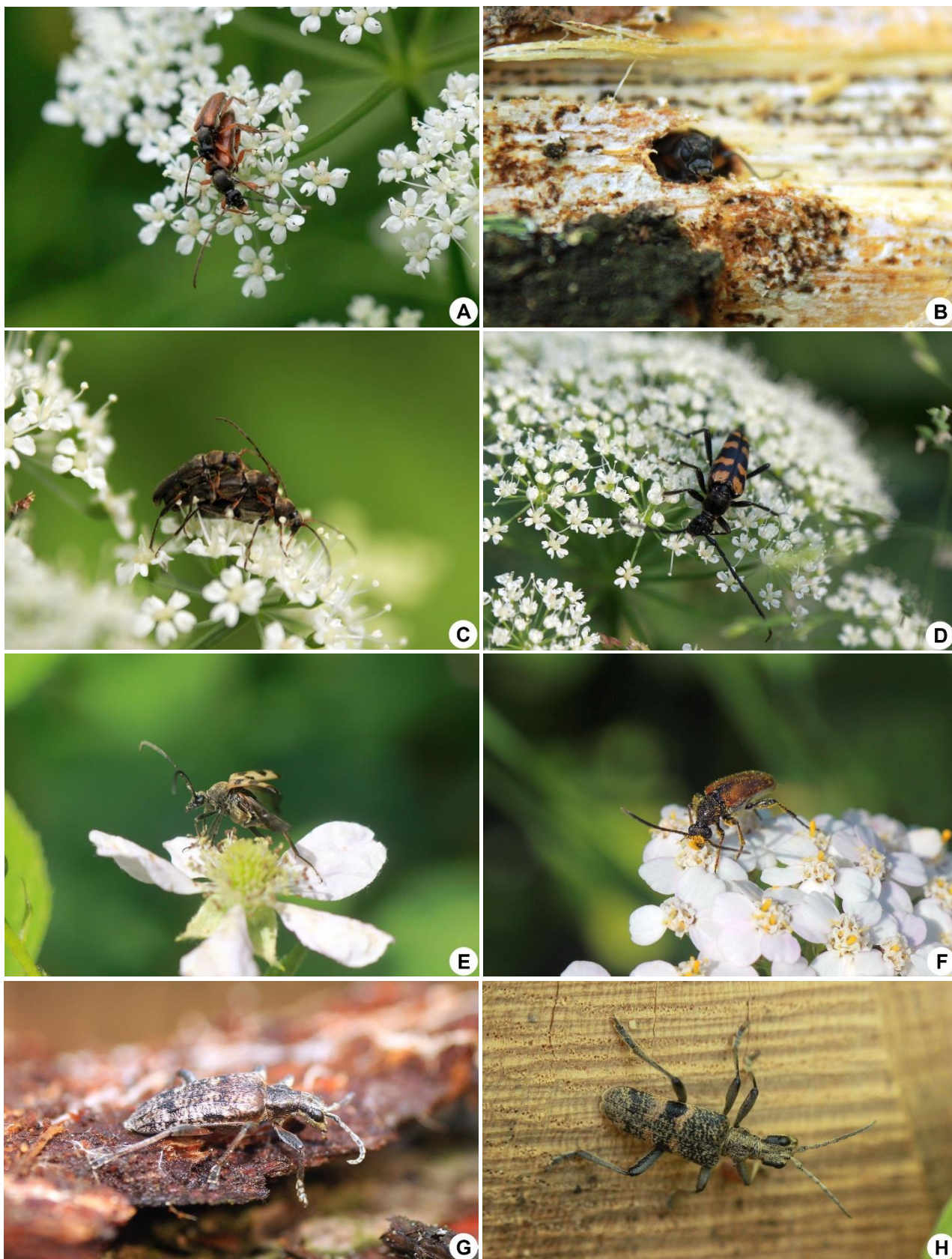
Fot. 10. Stadia preimaginalne, żerowiska i habitaty Cerambycidae: **A** *Mesosa nebulosa* – larwa, **B** *M. nebulosa* – żerowisko w konarze bukowym, **C** *M. nebulosa* – przygotowany przez larwę otwór wylotowy wewnątrz gałęzi dębowej, **D** *M. nebulosa* – mikrohabitat (gałęzie i konary wyeksponowanych dębów na skraju drzewostanu), **E, F** powierzchnia zrębu sosnowego (obszar B2) odpowiednio w latach 2014 i 2015 – siedlisko m.in. *Arhopalus rusticus*, *Asemum striatum*, *Acanthocinus aedilis* i *Rhagium inquisitor* (fot. L. Karpiński).



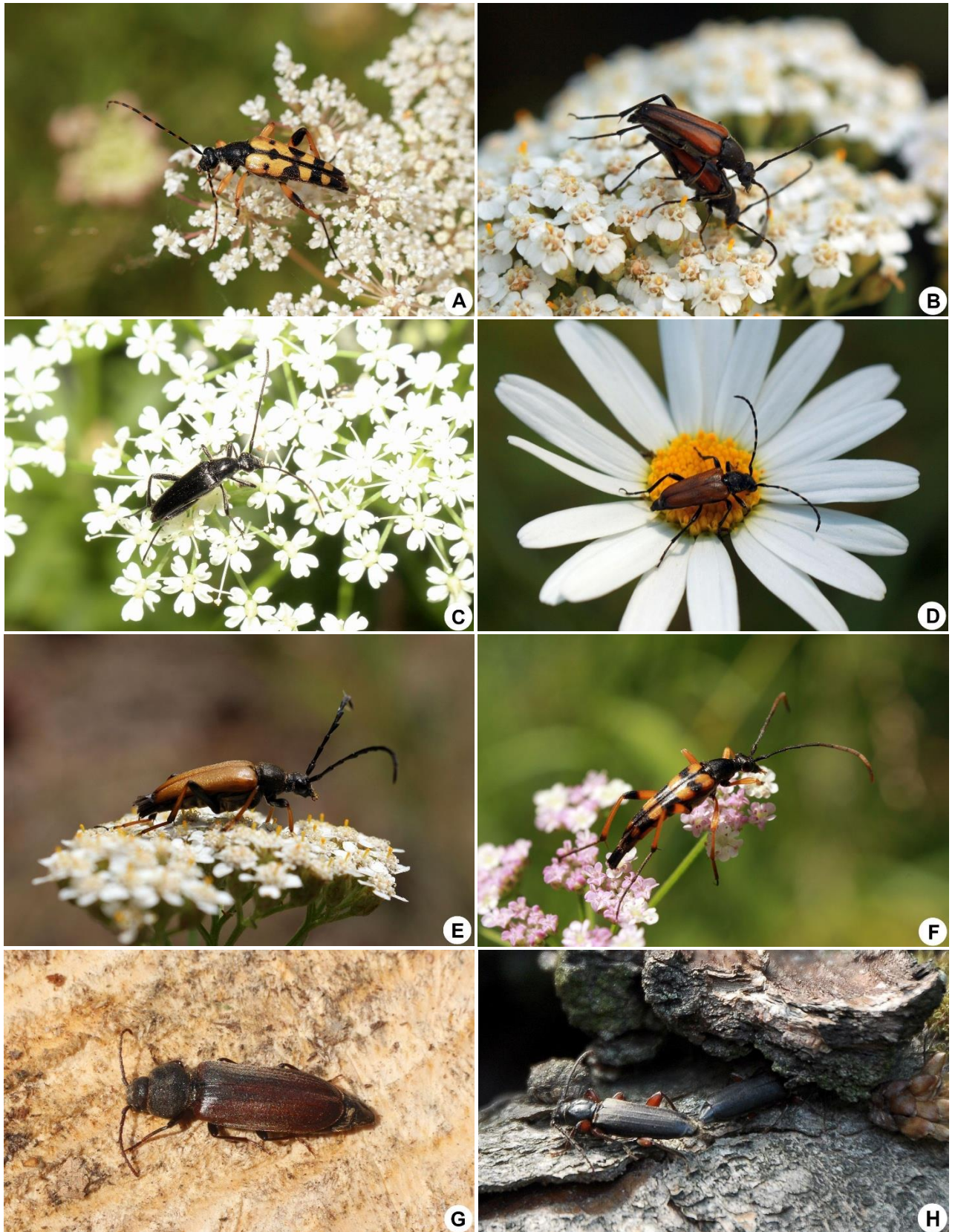
Fot. 11. Stadia preimaginalne, żerowiska i habitaty Cerambycidae: **A** *Molorchus minor* – żerowiska na pniu świerka, **B** *Saperda scalaris* – larwa w charakterystycznej, płytkiej komorze poczwarkowej na pniu dębu, **C** *S. scalaris* – zatyczka komory poczwarkowej w drewnie dębu, **D** *Spondylis buprestoides* – larwy różnych stadiów rozwojowych pod korą wiatrowału sosnowego, **E** *Arhopalus rusticus* – larwa, **F** *Plagionotus detritus* – larwa i przedpoczwarka pod korą konaru dębowego, **G** *P. detritus* – poczwarka w grubej korze dębu (fot. L. Karpiński).



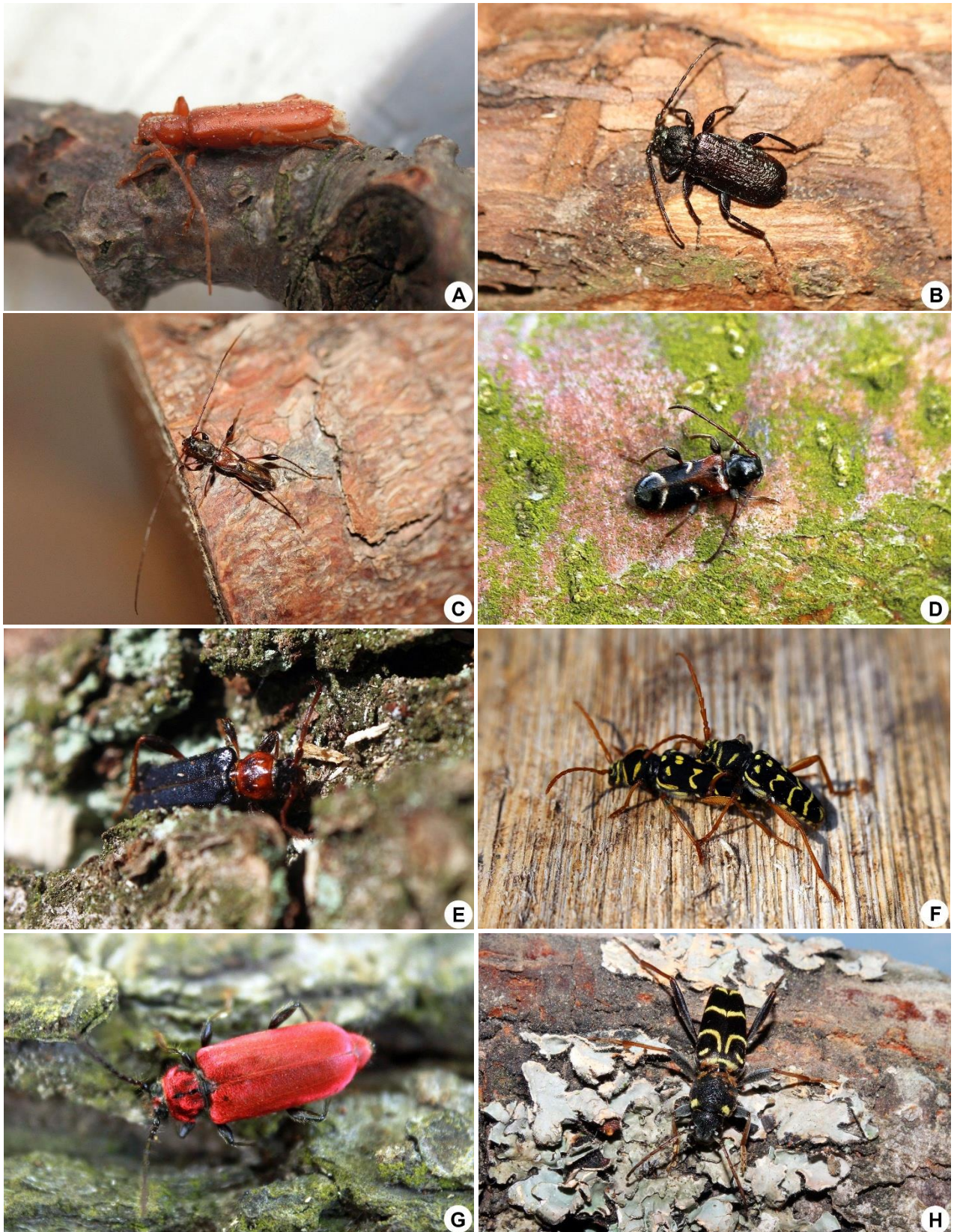
Fot. 12. Stadia preimaginalne, żerowiska i habitaty Cerambycidae: **A** *Oplosia cinerea* – larwa w gałęzi lipowej, **B** *O. cinerea* – larwa w komorze poczwarkowej w drewnie lipy, **C** *Xylotrechus rusticus* – larwa w komorze poczwarkowej głęboko w pniu osiki, **D** *X. rusticus* – zatyczka komory poczwarkowej w drewnie osiki, **E** *X. rusticus* – żerowiska na pniu osiki, **F** *Prionus coriarius* – larwa w korzeniu grabowym, **G** *Saperda populnea* – poczwarka w gałęzi osikowej, **H** *Saperda perforata* – poczwarka w pniu osiki (fot. L. Karpiński).



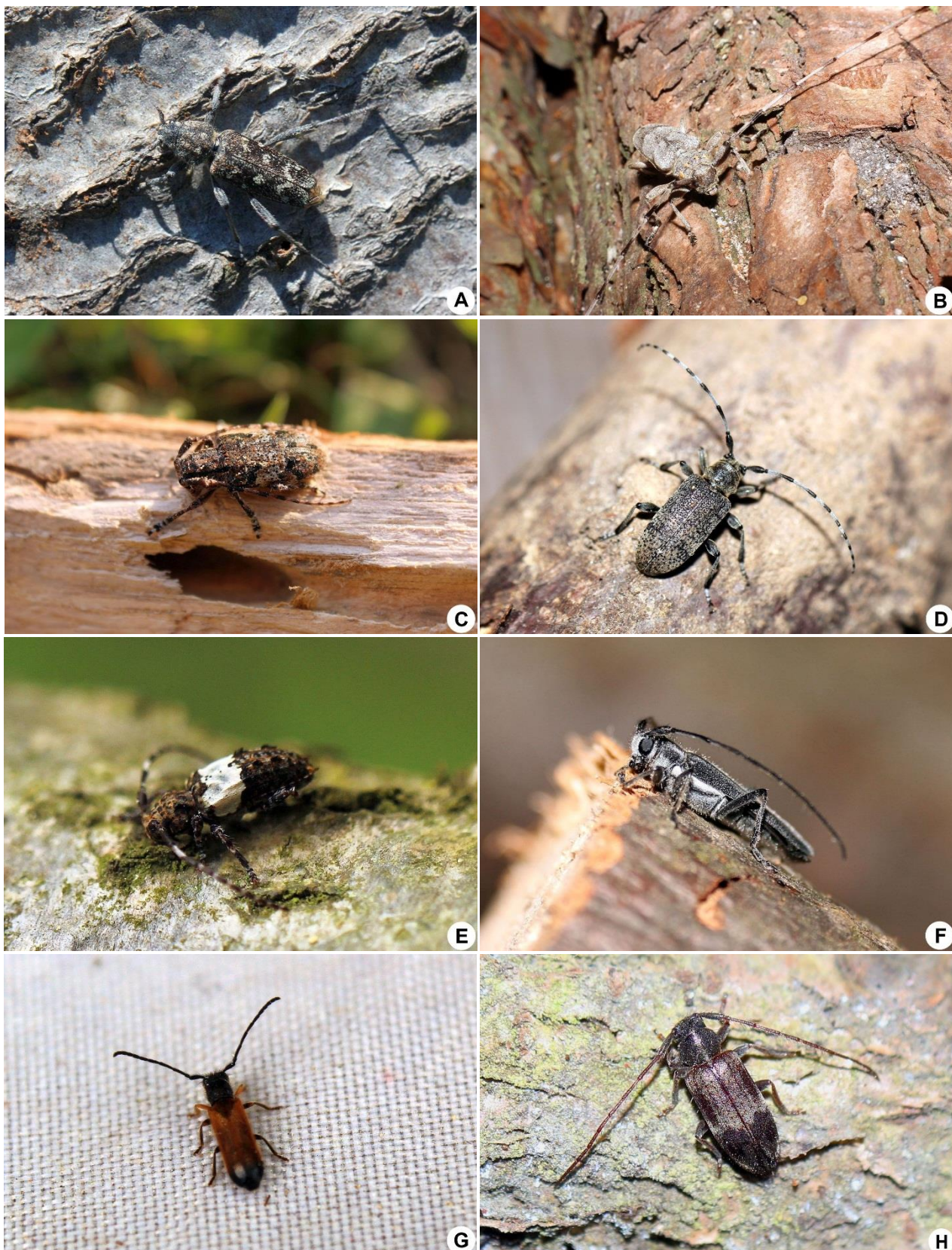
Fot. 13. Imagines wybranych gatunków Cerambycidae: **A** *Alosterna tabacicolor*, **B** *Grammoptera abdominalis*, **C** *G. ruficornis*, **D** *Leptura quadrifasciata*, **E** *Pachytodes cerambyciformis*, **F** *Pseudovadonia livida*, **G** *Rhagium inquisitor*, **H** *R. mordax* (fot. L. Karpiński).



Fot. 14. Imagines wybranych gatunków Cerambycidae: **A** *Rutpela maculata*, **B** *Stenurella melanura*, **C** *S. nigra*, **D** *Stictoleptura maculicornis*, **E** *S. rubra*, **F** *Strangalia attenuata*, **G** *Asemum striatum*, **H** *Tetropium gabrieli* (fot. L. Karpiński).



Fot. 15. Imagines wybranych gatunków Cerambycidae: **A** *Axinopalpis gracilis*, **B** *Callidium aeneum*, **C** *Molorchus minor*, **D** *Phymatodes alni*, **E** *P. testaceus*, **F** *Plagionotus arcuatus*, **G** *Pyrhridium sanguineum*, **H** *Xylotrechus antilope* (fot. L. Karpiński).



Fot. 16. Imagines wybranych gatunków Cerambycidae: **A** *Xylotrechus rusticus*, **B** *Acanthocinus aedilis*, **C** *Mesosa nebulosa*, **D** *Oplosia cinerea*, **E** *Pogonocherus hispidulus*, **F** *Stenostola ferrea*, **G** *Tetrops praeustus*, **H** *Exocentrus lusitanus* (fot. L. Karpiński).

7. DYSKUSJA

7.1. Omówienie metod badawczych

Ze względu na dużą heterogeniczność kózkowatych jako grupy owadów, w trakcie prac terenowych zastosowano zróżnicowane metody badawcze. Należy podkreślić, że ocena liczebności w biocenozie poszczególnych gatunków w omawianej rodzinie chrząszczy sprowadza się najczęściej do subiektywnego osądu obserwatora. W istocie jest ona warunkowana przez większą liczbę czynników (m.in. fakt oraz sposób pobierania pokarmu przez imagines, skrytość trybu życia, aktywność nocną), które również powinny być brane pod uwagę. Jedynie użycie pełnej gamy odpowiednich metod może pozwolić na uzyskanie kompletnego obrazu zgrupowania Cerambycidae na danym obszarze.

Uzyskane wyniki porównania efektywności poszczególnych metod gromadzenia materiału (Tab. 13, Ryc. 28) zgodne są z tymi, jakie otrzymali inni autorzy w badaniach nad zgrupowaniami kózkowatych. Przykładowo Gutowski (1984) wskazuje na najwyższą skuteczność wypatrywania imagines oraz analizowania potencjalnego materiału żywicielskiego larw. Podkreśla również przydatność prowadzenia hodowli stadiów preimaginalnych. Z kolei Michalcewicz (2003) stwierdza, że jedynie 30% odnotowanych okazów stanowiły imagines, podkreślając tym samym znaczenie analizowania czynnych i opuszczonych żerowisk larw Cerambycidae w terenie oraz prowadzenia hodowli laboratoryjnych.

W prezentowanych badaniach hodowla laboratoryjna pozwoliła na wykazanie 39 gatunków kózkowatych, co stanowi ponad 50% wszystkich odnotowanych gatunków. Należy podkreślić, że metoda ta często umożliwia stwierdzanie chrząszczy bardzo rzadkich, prowadzących ukryty bądź nocny tryb życia. W niniejszych badaniach wyłącznie za jej pomocą potwierdzono obecność: *Chlorophorus herbstii*, *Plagionotus arcuatus* (Fot. 15F), *Pogonocherus fasciculatus* i *Stenostola ferrea* (Fot. 16F). Natomiast tylko w połączeniu z analizą żerowisk (40 gatunków) wykazano m.in.: *Exocentrus punctipennis*, *Menesia bipunctata*, *Monochamus saltuarius*, *Oplosia cinerea* (Fot. 16D), *Plagionotus detritus*, *Saperda perforata*, *S. populnea*. Do najrzadszych z wyhodowanych kózkowatych, które odłowiono także za pomocą innych metod, należą przede wszystkim: *Axinopalpis gracilis*, *Grammoptera abdominalis*, *Mesosa nebulosa* oraz *Pyrrhidium sanguineum* (Fot. 15G). Prowadzenie hodowli stadiów preimaginalnych jest szczególnie pożądane w przypadku inwentaryzowania obszarów o zwartym drzewostanie, w których martwe drewno leży rozproszone w miejscach silnie

zacienionych (np. leśne rezerваты przyrody). W tego typu obszarach imagines najczęściej odbywają rójkę w miejscach bardziej dogodnych, np. w dobrze wyeksponowanych koronach drzew. Pobieranie leżącego na ziemi, zasiedlonego materiału, szczególnie tego pochodzącego z wyższych partii drzewostanu, jest w takich przypadkach nieraz jedynym sposobem na stwierdzenie obecności niektórych gatunków Cerambycidae.

Długookresowe stosowanie różnego typu pułapek (np. Moerickego, szczelinowych typu Theysohn, segmentowych IBL-3, kołnierżowych typu Geolas), prócz zwiększenia szansy wykazania rzadkich i prowadzących ukryty tryb życia (w koronach drzew lub w obrębie martwic i dziupli) gatunków, zapewnia tzw. automatyczny odłów, co jest bezsprzecznie ogromną zaletą podczas prowadzenia badań polegających na porównywaniu ze sobą kilku obszarów. Co prawda za pomocą tego typu pułapek nie można wykazać obecności niektórych gatunków Cerambycidae, jednak są one najbardziej obiektywnym narzędziem w tego typu doświadczeniach. W prezentowanych badaniach niemal wcale nie korzystano z tej metody ze względu na obostrzenia zawarte w zezwoleniach umożliwiających prowadzenie działań naukowych na terenie rezerwatów przyrody. Większość z tych pułapek powoduje bowiem nieselektywny i letalny odłów wielu gatunków owadów. Jedyna, krótkotrwała próba zastosowania tzw. pułapek winnych nie przyniosła pożądanych rezultatów i pozwoliła na stwierdzenie wyłącznie jednego gatunku – *Leptura quadrifasciata* w obszarze D2.

Przechodząc do badań zasobów martwego drewna w poszczególnych obszarach, autor zdaje sobie sprawę z niedoskonałości zastosowanej metody. Nie jest to dokładny pomiar, a jedynie ogólne oszacowanie. Wykorzystane metody obliczania objętości drzew stojących i ich złomów także są nieprecyzyjne. Mimo tych ograniczeń świadomie podjęto tego typu prace gdyż celem pomiaru było uzyskanie wiarygodnego obrazu stanu ekosystemów leśnych rezerwatów przyrody i obszarów zagospodarowanych województwa śląskiego pod względem miąższości martwego drewna (Pawlaczyk 2014). Wydaje się, że przeprowadzone oszacowanie spełniło te oczekiwania. Należy ponadto zaznaczyć, że opisowa ocena stopnia rozkładu drewna, oparta na stwierdzeniu procenta ubytku kory i twardości drewna nie zawsze jest adekwatna i zależy przede wszystkim od gatunku drzewa oraz warunków wilgotnościowych. Zaproponowane w metodzie BioSoil Forest Biodiversity obliczanie masy posuszu stojącego na podstawie wzoru na objętość walca, do którego wymagana jest znajomość średnicy w połowie stojącego, nieraz kilkumetrowego pnia, również wydaje się problematyczne. W większości przypadków lepszym rozwiązaniem jest skorzystanie z tablic miąższości grubizny dla danego gatunku drzewa.

Podjęto także próbę oszacowania stopnia różnorodności biologicznej w oparciu o szczegółowe porównanie odpowiednich i charakterystycznych dla danej pary obszarów mikrosiedlisk (np. pniaki sosnowe, opadłe konary bukowe, poszczególne partie martwych dębów). Jednak ze względu na trudności z odnalezieniem porównywalnej wielkościowo bazy takich mikrosiedlisk we wszystkich parach obszarów, a także ze względu na brak wyników istotnych statystycznie (w przypadku kilkunastu przeprowadzonych prób), zrezygnowano z tej części badań. Niewykluczone, że bardziej precyzyjnie oddałyby one różnice w zgrupowaniach kózkowatych poszczególnych par obszarów.

7.2. Weryfikacja hipotez badawczych

Główna z przyjętych hipotez zakładała, że przebadane rezerваты przyrody cechują się bogatszymi gatunkowo i ilościowo zgrupowaniami kózkowatych, w związku z faktem zalegania na ich obszarze znacznie większych ilości martwego drewna w różnych stadiach rozkładu. Pomiary miąższości martwego drewna w większości przypadków (pary B1-B2, D1-D2, H1-H2, M1-M2, MG1-MG2) potwierdziły założenie tej hipotezy. Miąższość martwego drewna w rezerwach przyrody była od 6 (B1-B2) do 84 (sic!) (MG1-MG2) razy wyższa niż ta oszacowana w odpowiadających im obszarach w lasach gospodarczych (Tab. 14). Jedynie w parze obszarów S1-S2 miąższość martwego drewna na powierzchniach pomiarowych była nieznacznie większa w obszarze porównywanym (odpowiednio: 14,78 m³ i 16,97 m³). Należy także nadmienić, że para obszarów Ł1-Ł2 jest rozpatrywana osobno ze względu na przynależność powierzchni Ł2 do sieci Natura 2000 oraz wyłączenia jej z użytkowania gospodarczego. Miąższość martwego drewna w tych ostatnich obszarach wyniosła odpowiednio: 22,03 m³ i 13,08 m³. W związku z powyższym, spodziewane bogactwo gatunkowe w rodzinie kózkowatych we wszystkich parach obszarów badawczych (poza parą S1-S2) powinno być wyższe w rezerwach przyrody.

Zwracając uwagę jedynie na liczbę kambio-ksylofagicznych gatunków Cerambycidae, odłowionych w poszczególnych obszarach, przyjęte założenie jest poprawne. Wyjątek stanowią dwie pary powierzchni: B1-B2 oraz Ł1-Ł2, gdzie liczba omawianych gatunków była wyższa w obszarach porównywanych pomimo mniejszej ilości martwego drewna (odpowiednio: 20-26 oraz 35-43 gatunki) (Tab. 4). Waloryzacja obszarów, przeprowadzona w oparciu o dwa wskaźniki (kumulatywny i niekumulatywny), także potwierdza owo założenie. Wartości niższe dla rezerwatu otrzymujemy jedynie w parach obszarów B1-B2 (1,05-1,12/1,1-1,23) oraz Ł1-Ł2 (1,32-1,34/1,49-1,55) (Tab. 10 i 11). Obliczone wartości wskaźnika bogactwa gatunkowego

Margalefa dodatkowo potwierdzają tę prawidłowość. Również w tym przypadku odnotowujemy wyższe wartości w obszarach o większej miąższości martwego drewna, poza już wcześniej wymienionymi parami B1-B2 (3,84-4,61) oraz Ł1-Ł2 (6,46-7) (Tab. 9).

Nieco odmienne dane uzyskujemy po wyliczeniu wskaźników różnorodności biologicznej (Brillouina, Shannona-Weavera oraz Simpsona). W dwóch kolejnych przypadkach (H1-H2 oraz M1-M2) mają one nieco wyższe wartości w obszarach o mniejszej ilości martwego drewna (np. H' dla H1-H2 = 0,89-0,92 lub H' dla M1-M2 = 2,37-2,41) (Tab. 9). Do danych uzyskanych po obliczeniu ww. wskaźników należy jednak podchodzić ostrożnie, gdyż ich wartości dla poszczególnych par obszarów są ze sobą sprzeczne, bądź różnią się nieznacznie. Najprawdopodobniej ich przydatność w badaniach o takim charakterze, przy relatywnie małej liczebności osobników w próbach, jest wątpliwa.

Podsumowując pierwsza hipoteza badawcza została potwierdzona w znacznym stopniu.

Druga hipoteza badawcza zakładała zmniejszanie się różnorodności gatunkowej wraz ze wzrostem izolacji danego obszaru badawczego od zwartych kompleksów leśnych. Wyniki przeprowadzonej analizy (Ryc. 36) wskazują na słabą współzależność pomiędzy omawianymi zmiennymi (korelacja o sile $r = 0,215$). Biorąc pod uwagę, że największe bogactwo gatunkowe zostało stwierdzone w najbardziej odizolowanych obszarach (Ł2 i Ł1) można zastanawiać się nad jakimkolwiek wpływem tego czynnika na strukturę zgrupowań krajowych przedstawicieli Cerambycidae.

W związku z powyższym druga hipoteza badawcza nie została potwierdzona.

Ostatnia z przyjętych hipotez zakładała, że bogactwo gatunkowe kózkowatych w poszczególnych obszarach zależy od zróżnicowania występujących w nich siedliskowych typów lasu. Przeprowadzona analiza (Ryc. 35), podobnie jak w poprzednim przypadku, wykazała słabą współzależność pomiędzy badanymi zmiennymi (korelacja o sile $r = 0,239$). Wyniki badań wskazują, że różnorodność biologiczna Cerambycidae zależy przede wszystkim od jakości siedliskowego typu lasu, a w konsekwencji od składu i bogactwa gatunkowego drzewostanów. Zróżnicowanie samych siedlisk ma drugorzędne znaczenie.

Zatem trzecia hipoteza badawcza także nie została potwierdzona. Należy jednak podkreślić, że bioróżnorodność w tej rodzinie chrząszczy jest związana z charakterem poszczególnych siedlisk.

7.3. Porównanie warunków środowiskowych w poszczególnych parach obszarów

Analizując poszczególne pary powierzchni badawczych, poza miąższością martwego drewna, należy wziąć pod uwagę także inne czynniki mogące mieć wpływ na bogactwo zgrupowań kózkowatych tych obszarów. Komentarza wymaga obecność (lub jej brak) niektórych gatunków Cerambycidae.

Rozważając sytuację w pierwszej parze obszarów B1-B2 należy zwrócić uwagę przede wszystkim na dwa aspekty: ilość stanowisk z kwitnącymi roślinami oraz liczbę i dostępność pniaków (szczególnie tych w nasłonecznionych miejscach), jako głównego mikrosiedliska dla gatunków związanych z sosną. W obu obszarach ilość kwitnących krzewów była znikoma, zaś liczba większych stanowisk z kwitnącymi roślinami zielnymi sprowadza się do jednego w każdym z nich. Stanowisko w obszarze B2 jest powierzchniowo znacznie większe od tego w rezerwacie oraz jest w dużej części silnie wyeksponowane na działanie słońca. Mogło to zaważyć na ilości gatunków i osobników antofilnych kózkowatych stwierdzonych w tych obszarach. W rezerwacie jedyne stanowisko tego typu jest silnie ograniczone powierzchniowo oraz w znacznym stopniu zacienione. Drugie stanowisko z kwitnącymi roślinami zielnymi znajdowało się po przeciwnej stronie rezerwatu, wzdłuż drogi leśnej, jednak zostało zdegradowane wskutek wykaszania traw wraz z kwitnącymi roślinami. Rozpatrując gatunki antofilne w obszarze B1, w porównaniu do obszaru B2, nie stwierdzono: *Anastrangalia sanguinolenta*, *Leptura aethiops* oraz *Molorchus minor* (nie stwierdzono imagines na kwiatach). Pomimo mniejszej powierzchni stanowisk omawianego typu liczebność dwóch głównych gatunków antofilnych tj. *Stenurella melanura* oraz *Pachytodes cerambyciformis* znacząco przemawia na korzyść rezerwatu (odpowiednio: 77-22 oraz 21-7) (Tab. 4).

Rozważając drugi czynnik wpływający na różnorodność zgrupowań kózkowatych, tj. ilość pniaków, bezspornie góruje tutaj obszar porównywany, w którym znajduje się powierzchnia zrębu sosnowego. Na jej terenie wykazano obecność kilku gatunków związanych z sosnowymi i świerkowymi pniakami (m.in. *Arhopalus rusticus*, *Asemum striatum* (Fot. 14G), *Acanthocinus aedilis* (Fot. 16B). W przypadku *Rhagium inquisitor* ilość odnotowanych larw wyniosła blisko 80. Niewątpliwie w przypadku chrząszczy rozwijających się w pniakach prowadzenie gospodarki leśnej sprzyja ilości i dostępności optymalnych mikrosiedlisk. Problemem są tutaj jednak zabiegi tzw. frezowania, jakie stosuje się w kolejnych latach po wycince. Zdjęcia powierzchni zrębu w roku 2014 i 2015 prezentuje fotografia 10 (Fot. 10E, F). Prawdopodobnie większość osobników wskutek tych działań nie zdążyła opuścić materiału

lęgowego i w ten sposób element gospodarki leśnej, który mógłby stanowić istotny atut dla zwiększania różnorodności biologicznej, ogranicza ją w znacznym stopniu.

W przypadku obu obszarów zastanawia brak obecności *Stenurella bifasciata*, gatunku często rozwijającego się na sosnach i chętnie odwiedzającego kwiaty. Brak innych pospolitych, antofilnych przedstawicieli rodziny jak: *Alosterna tabacicolor*, *Grammoptera ruficornis*, *Stenurella nigra* (Fot. 14C) czy *Stictoleptura maculicornis* jest prawdopodobnie związany z niewielkim udziałem gatunków liściastych w drzewostanach tych obszarów. Pomimo długotrwałych poszukiwań larw, w obszarze B1, nie udało się potwierdzić występowania rzadkiego gatunku *Necydalis major*, stwierdzonego w obszarze porównywanym. W obu obszarach znajdują się jednak odpowiednie dla tego chrząszcza mikrosiedliska. W obszarze B2 gatunek ten został odnaleziony w złomie olchowym, na silnie wyeksponowanym stanowisku.

Podsumowując analizę warunków środowiskowych w obszarach B1 i B2 można stwierdzić, że jest to jedyna typowa para powierzchni badawczych (rezerwat przyrody i las gospodarczy), w której pomimo większej miąższości martwego drewna w rezerwacie, bogatsze gatunkowo zgrupowanie Cerambycidae odnotowano na terenie lasu gospodarczego. Pomijając kwestię ilości kwitnących roślin, decydującym czynnikiem wydaje się w tym przypadku nie ilość, ale jakość martwego drewna. Większa liczba gatunków oraz osobników Cerambycidae w użytkowanym gospodarczo obszarze B2 wydaje się wynikać z obecności znacznej ilości optymalnych mikrosiedlisk w postaci pniaków i tzw. gałęziówki sosnowej. W przypadku nizinnych i wyżynnych lasów iglastych właściwie brak jest w Polsce gatunków uznawanych za relikty lasów pierwotnych – poza *Acanthocinus reticulatus* (Razoumowsky, 1789) – wymagających do rozwoju grubego materiału w postaci leżących bądź stojących pni. O wiele częstsze w tych siedliskach są gatunki rozwijające się w pniakach i zamierających cienkich gałęziach (m.in. *Molorchus* spp., *Acanthocinus* spp., *Monochamus* spp., *Pogonocherus* spp.), których nie brak na terenach użytkowanych gospodarczo, a które rzadziej występują w rezerwach przyrody. Ważnym czynnikiem jest tu również temperatura materiału lęgowego, która jest znacznie wyższa na zrębach i ułożonych na otwartych powierzchniach stosach gałęzi. Te czynniki w nizinnych i wyżynnych lasach iglastych wydają się przemawiać na korzyść obszarów użytkowanych gospodarczo, jednak wyłącznie w przypadku gdy zasiedlony materiał w postaci pniaków i gałęzi pozostaje w przyrodzie.

Zgrupowania obu omawianych obszarów zostały wyraźnie wyodrębnione w przeprowadzonych analizach skupień i głównych składowych (PCA) (Ryc. 24-27).

Analizując warunki środowiskowe w drugiej parze obszarów D1-D2 można stwierdzić, że poza miąższością martwego drewna, która wyniosła odpowiednio: 19,87 m³ i 0,9 m³ (Tab. 14), nie występują pomiędzy nimi znaczne różnice w czynnikach mogących wpływać na strukturę zgrupowań Cerambycidae. W obu przypadkach to małe (około 5 ha) drzewostany z dębem jako gatunkiem dominującym i niewielkim udziałem świerka, rosnące na siedlisku lasu świeżego i oddzielone od siebie wydzieleniem brzozowym. W obu obszarach dostęp światła jest mocno ograniczony przez gęstość ulistnienia koron drzew. Liczba stanowisk oraz ilość samych kwitnących krzewów i roślin zielnych jest większa w rezerwacie, jednak w obszarze porównywanym stanowiska odpowiednie dla antofilnych gatunków ciągną się wzdłuż drogi leśnej, stanowiącej południową granicę obszaru. Rozpatrując obecność gatunków antofilnych zauważalny jest niemal trzykrotnie wyższy udział *Rutpela maculata* w zbiorowisku rezerwatu (21-8), co w przypadku tak dużego gatunku, nie rozwijającego się w cienkich gałązkach oraz łatwo obserwowalnego na kwiatach, jasno wynika z większej ilości zalegającego w rezerwacie martwego drewna. *Strangalia attenuata* również okazała się liczniejsza w obszarze D1 (5-2) jednak łączna liczba zaobserwowanych osobników jest zbyt niska by wyciągać na jej podstawie wnioski odnośnie wpływu martwego drewna na bioróżnorodność. Z kolei w obszarze D2 odnotowano więcej osobników *Alosterna tabacicolor* oraz *Stenurella melanura* (odpowiednio: 7-21 oraz 1-8). Gatunkom tym wystarcza do rozwoju bardzo cienki materiał, którego zazwyczaj nie brakuje w lasach użytkowanych gospodarczo. Mimo znacznie niższej ilości martwego drewna w obszarze porównywanym, w trakcie badań terenowych na granicy tego obszaru składowano dużo surowca wyrobionego, zmagazynowanego do odbiórki przy drodze leśnej, który z oczywistych względów był pomijany w pomiarach miąższości martwego drewna. Materiał ten był jednak wielokrotnie kontrolowany podczas badań i stanowił dobre miejsce przywabiania imagines niektórych gatunków kózkowatych, takich jak *Rhagium mordax* czy *Pyrrhidium sanguineum*. Liczba gatunków stwierdzonych w obu obszarach wskazuje nieco bogatsze zgrupowanie Cerambycidae w rezerwacie przyrody, aczkolwiek liczba odnotowanych okazów jest bardzo zbliżona (134-128) (Tab. 4). Jej relatywnie niska wartość wynika z bardzo małej powierzchni obszarów oraz braku dobrze wyeksponowanych i silnie nasłonecznionych stanowisk z dużą ilością materiału lęgowego.

Warunki w trzeciej parze obszarów badawczych H1-H2 są bardzo zbliżone pod względem składu gatunkowego drzewostanów (dominują dąb i sosna), jednak nieco odmienne pod względem panującego siedliskowego typu lasu (H1-Lśw, H2-LMśw). Taka sytuacja to

wyjątek, spowodowany brakiem dostępności w najbliższej okolicy bardziej zbliżonej do rezerwatu powierzchni badawczej. W obu obszarach liczba kwitnących roślin zielnych była porównywalna. W obszarze H1 było to pojedyncze, lecz obszerne powierzchniowo i obfite stanowisko położone wzdłuż wschodniej granicy rezerwatu, zaś w obszarze H2 omawiane stanowiska były liczniejsze, natomiast bardziej ubogie i rozproszone. Analizując występowanie gatunków antofilnych najistotniejszą różnicą jest zupełny brak *Stenurella nigra* w obszarze lasu gospodarczego. Biorąc pod uwagę, że gatunek ten w oddalonym o 3 km obszarze H1, podczas kontroli przeprowadzanych tego samego dnia, był dominantem na tych samych gatunkach roślin jakie występują w obszarze H2, wysoce zastanawiający wydaje się całkowity jego brak w obszarze porównywanym. Zjawiska tego nie można wytłumaczyć brakiem rośliny żywicielskiej ponieważ zarówno brzoza jak i dąb występują na obu powierzchniach. Trudno dopatrywać się tu również wpływu małej ilości martwego drewna w obszarze H2, ze względu na fakt rozwijania się omawianego gatunku w cienkich (1-3 cm średnicy) gałęziach drzew liściastych (Burakowski et al. 1990), które są powszechne nawet w obszarach o znikomej ilości martwego drewna. Można by więc założyć, że decyduje tu odmienność siedliskowa lasu. Argument ten traci jednak na znaczeniu gdyż dane literaturowe oraz obserwacje autora z innego regionu potwierdzają występowanie *S. nigra* na siedliskach lasu mieszanego świeżego (Gutowski 1985, Karpiński et al. 2014). W związku z powyższym zjawisko to ma prawdopodobnie inne, niezrozumiałe na tym etapie badań, przyczyny. Drugim antofilnym gatunkiem, który występował licznie w rezerwacie, a był nieobecny w obszarze porównywanym jest *Leptura quadrifasciata*. Ze względu na typ zasiedlanego materiału wydaje się, że przyczyną tego może być znikoma ilość martwego drewna w obszarze H2. Kolejnymi gatunkami powszechnie spotykanymi na kwiatach, których nie stwierdzono w obszarze zagospodarowanym były: *Carilia virginea*, *Strangalia attenuata* i *Pachytodes cerambyciformis*. Z kolei gatunki: *Stenurella melanura*, *Alosterna tabacicolor*, *Grammoptera ruficornis* oraz *Stictoleptura rubra* były co najmniej czterokrotnie liczniejsze w rezerwacie. Natomiast w obszarze H1 nie odnotowano obecności *Stenurella bifasciata*, którego trzy osobniki zaobserwowano w obszarze H2. Szczególnie w przypadku rezerwatu zastanawia także brak *Rutpela maculata*, gatunku dość licznie występującego m.in. w obszarach D1 oraz D2, zlokalizowanych na takim samym siedlisku (Lśw), z dominującym dębem w drzewostanie. Analizując skład gatunkowy kózkowatych nie odżywiających się pyłkiem i nektarem kwiatów należy być bardziej ostrożnym ze względu na pewną wybiórczość obserwacji. Jednak i w tej grupie więcej przedstawicieli Cerambycidae stwierdzono w obszarze podlegającym ochronie. Wyjątek stanowią tu trzy gatunki związane przede wszystkim z lipą: *Exocentrus lusitanus*,

Oplosia cinerea oraz *Stenostola ferrea*. Ich brak w zgrupowaniu obszaru H2 jest zrozumiały ze względu na nieobecność omawianej rośliny żywicielskiej w drzewostanach tej powierzchni.

Na uwagę zasługuje fakt odnalezienia dużej ilości larw, żerowisk i imagines dziewięciu gatunków Cerambycidae na jednym, silnie wyeksponowanym stanowisku badawczym w obszarze H1. Jest ono zlokalizowane przy granicy rezerwatu (w jego otulinie) i powstało w wyniku przeprowadzenia trzebieży drzew, zaś część drewna w postaci grubych konarów, gałęzi i pniaków pozostawiono. Odsłonięcie pni martwych drzew stojących oraz usychających konarów i gałęzi starych, żywych drzew, zwiększenie dopływu światła i ciepła, przy jednoczesnym dostarczeniu świeżego materiału lęgowego, najprawdopodobniej bezpośrednio przyczyniło się zwiększenia bogactwa gatunkowego na tym stanowisku. Rozsądne stosowanie podobnych praktyk, skutkujące pozostawieniem całości (w rezerwacie) lub większości (w otulinie) drewna w miejscu ścięcia, wydaje się zdaniem autora pożądanym działaniem prowadzącym do stopniowego zwiększania różnorodności biologicznej w omawianej grupie chrząszczy, w często silnie zacienionych i chłodnych rezerwatach przyrody.

Podsumowując bogactwo zgrupowań kózkowatych w tej parze obszarów badawczych jest znacznie większe w rezerwacie przyrody. Tyczy się to zarówno liczby gatunków (31-23), jak i ilości osobników (341-123) (Tab. 4). Pomimo odmiennego typu siedliskowego lasu, zważywszy na podobieństwo gatunków tworzących drzewostany tych obszarów oraz porównywalną ilość kwitnących roślin, różnice w stopniu bioróżnorodności w omawianej grupie chrząszczy wynikają zdaniem autora ze znacznej dysproporcji w miąższości martwego drewna w tych dwu obszarach. Natomiast utrzymywanie bardzo dobrego z punktu widzenia gospodarki leśnej stanu sanitarnego w obszarze H2 (obserwacje autora wskazują na regularne usuwanie z lasu złamanych drzew) wydaje się skutkować znacznym zubożeniem różnorodności biologicznej.

Analizując warunki środowiskowe w czwartej parze obszarów Ł1-Ł2 należy przede wszystkim raz jeszcze podkreślić fakt przynależności obszaru Ł2 (PLH240040 – Las koło Tworkowa) do sieci obszarów Natura 2000. W tym przypadku powierzchnia porównywana została zlokalizowana w obszarze innego typu, niż w pozostałych parach, w celu szerszej analizy czynników wpływających na różnorodność biologiczną. Obszary sieci Natura 2000 nie są bowiem chronione na zasadach ochrony rezerwatowej, jednak zostały wytypowane ze względu na ich unikalne walory przyrodnicze. Obszar Ł2 został zatwierdzony w 2011 roku i od tego czasu jest niemal całkowicie wyłączony z użytkowania gospodarczego. W związku z tym ogólna miąższość martwego drewna jaka zakumulowała się na tym terenie w okresie ostatnich

pięciu lat nadal ustępuje miąższości martwego drewna znajdującej się na obszarze rezerwatu przyrody Łęczczok. Na poletku pomiarowym, charakteryzującym się największą ilością martwego drewna, stwierdzono w obszarze Ł1 – 22,03 m³, zaś w obszarze Ł2 – 13,08 m³ drewna w różnych stopniach rozkładu (Tab. 14). Biorąc pod uwagę, że pozostałe czynniki takie jak: wielkość powierzchni, panujący siedliskowy typ lasu, dominujące w drzewostanie gatunki drzew czy stopień izolacji od zwartych kompleksów leśnych są w tych obszarach bardzo zbliżone, głównych różnic w strukturze zgrupowań Cerambycidae tych powierzchni należy dopatrywać się w ilości martwego drewna oraz wielkości bazy pokarmowej dla antofilnych imagines kózkowatych. Różnorodność biologiczna omawianych obszarów plasuje się najwyżej wśród wszystkich par powierzchni badawczych i zdaniem autora wynika ze specyfiki siedliskowego typu lasu, jakim jest panujący w obu obszarach las łęgowy. Jednakże większe bogactwo gatunkowe charakteryzuje obszar porównywany, w którym miąższość martwego drewna jest mniejsza od tej w rezerwacie zarówno na powierzchni pomiarowej, jak i w łatwo dostrzegalnym ujęciu całościowym. Jedną z przyczyn takiego stanu rzeczy jest prawdopodobnie wielkość wspomnianej bazy pokarmowej w postaci kwitnących krzewów dereni i głógów oraz w mniejszym stopniu czeremchy i kaliny. Liczba tych roślin pokarmowych była znacznie wyższa w obszarze Ł2, co prawdopodobnie wpływa zarówno na faktyczne, jak i odnotowane (ilość gatunków i osobników w próbach z otrząsania kwitnących krzewów) bogactwo zgrupowań kózkowatych omawianych obszarów. Najbardziej zastanawia brak w obszarze Ł1 *Stenocorus meridianus* – gatunku bardzo charakterystycznego, dużego i łatwo dostrzegalnego (imagines często przesiadują na liściach roślin zielnych przy ścieżkach lub na skraju lasu), który w obszarze Ł2 był dosyć liczny (23 osobniki). W rezerwacie spośród antofilnych gatunków nie stwierdzono również: *Carilia virginea*, *Dinoptera collaris*, *Leptura aethiops*, *Stictoleptura maculicornis*, *Strangalia attenuata* oraz *Clytus arietis*. Należy jednak zaznaczyć, że większość z nich odnotowano w obszarze porównywanym jedynie na podstawie kilku (1-4) osobników. Natomiast wyłącznie w rezerwacie wykazano obecność *Aromia moschata* oraz rzadko spotykanego *Chlorophorus herbstii*. Gatunki te zostały jednak wykazane nie w wyniku otrząsania lub przeglądania kwitnących roślin, lecz na podstawie analizy żerowisk lub w drodze hodowli laboratoryjnej. Rozważając występowanie gatunków nie związanych z kwiatami warto podkreślić fakt zaobserwowania w obu obszarach rzadkich przedstawicieli kózkowatych prowadzących skryty, nocny tryb życia: *Axinopalpis gracilis* oraz *Exocentrus adpersus*. Kolejną interesującą z faunistycznego punktu widzenia obserwacją jest pierwsze stwierdzenie w rezerwacie Łęczczok *Cucujus cinnaberinus* – gatunku z rodziny Cucujidae, podlegającego w Polsce ścisłej ochronie gatunkowej oraz chronionego przez prawo

międzynarodowe (Karpiński & Szczepański 2014c). Chrząszcz ten był już wcześniej wykazywany w obszarze porównywanym.

Jako że niemal wszystkie różnice w zgrupowaniach kózkowatych tych obszarów dotyczą gatunków antofilnych, teza o większej różnorodności biologicznej w obszarze Ł2, wynikającej z przewagi kwitnących krzewów, wydaje się słuszna. Jednak należy podkreślić fakt zaobserwowania zgrupowań uboższych, zarówno pod względem liczby gatunków (37-44) jak i osobników (263-464) (Tab. 4), w obszarze Ł1, w którym miąższość martwego drewna jest niemal dwukrotnie wyższa.

Zgrupowania obu omawianych obszarów zostały wyraźnie wyodrębnione w przeprowadzonych analizach skupień i głównych składowych (PCA) (Ryc. 24-27).

W przypadku piątej pary obszarów M1-M2 warunki środowiskowe były bardzo zbliżone pod względem udziału siedliskowych typów lasu (około 75% stanowi LMśw, a 25% Lśw), głównych gatunków tworzących drzewostany oraz izolacji omawianych obszarów od zwartych kompleksów leśnych. Natomiast znaczne różnice występują w ilości martwego drewna i kwitnących roślin zielnych. W obszarze M1 łączna miąższość martwego drewna na poletku pomiarowym wyniosła 25,33 m³, zaś w obszarze M2 była niemal dziesięciokrotnie niższa (2,85 m³) (Tab. 14). W przypadku stanowisk z kwitnącymi roślinami baldaszkowatymi ich ilość była niewielka w obu obszarach, jednak w obszarze porównywanym ograniczała się wyłącznie do kilku małych powierzchni z niewielką liczbą osobników *Aegopodium podagraria*. Istotne różnice w bogactwie gatunkowym zgrupowań Cerambycidae porównywanych obszarów wydają się jasno wynikać z omawianych dysproporcji, w szczególności w zakresie ilości materiału lęgowego. Zarówno liczba gatunków (30-21), jak i liczba osobników (366-82) (Tab. 4) znacząco podkreślają wyższe walory przyrodnicze w rezerwacie Las Murckowski. W obszarze M2 nie odnotowano m.in. takich gatunków jak: *Euracmaeops septentrionis*, *Pachytodes cerambyciformis*, *Leptura quadrifasciata*, *Rhamnusium bicolor*, *Clytus arietis*, *Clytus lama* czy *Mesosa nebulosa*. Wyłącznie w obszarze M1 stwierdzono również obecność *Stictoleptura scutellata* – jedyne gatunku wykazanego w trakcie badań we wszystkich obszarach, który zdaniem autora zasługuje na miano gatunku puszczańskiego (reliktu lasów pierwotnych). Dwa osobniki tego gatunku zostały odnotowane w ostatnim roku badań. Warto również podkreślić znaczną różnicę w liczebności *Rutpela maculata* (73-4) oraz *Stenurella melanura* (63-11), wyraźnie wskazującą wyższą wartość przyrodniczą rezerwatu. Tak zdecydowana dysproporcja w ilości zaobserwowanych imago wydaje się wykaczać poza kwestię umiarkowanej rozbieżności w liczbie kwitnących roślin

w tych obszarach. Natomiast gatunki wyłączne dla obszaru porównywanego to: *Pogonocherus hispidus*, *Stenostola ferrea* oraz *Tetrops praeustus*. Dodatkowo po raz pierwszy w rezerwacie Las Murckowski stwierdzono obecność *Dicerca berolinensis* (Herbst, 1779) – gatunku z rodziny Buprestidae, znanego w kraju z nielicznych i rozproszonych stanowisk, z których większość ma znaczenie jedynie historyczne. Omawiane stanowisko tego gatunku wydaje się być dobrze zachowane; jego występowanie stwierdzono w obu częściach rezerwatu, gdzie łącznie odnotowano kilkanaście larw oraz liczne żerowiska (Karpiński & Szczepański 2014b). Interesującym wydaje się wykazanie z tego obszaru także innego reliktu lasów pierwotnych, chrząszcza z rodziny Rhisodidae – *Rhysodes sulcatus* (Fabricius, 1787) (Plewa & Niemiec 2010), który objęty jest w Polsce ścisłą ochroną gatunkową oraz znajduje się w II załączniku Dyrektywy Siedliskowej.

Warunki środowiskowe w szóstej parze obszarów MG1-MG2 są bardzo zbliżone pod względem wszystkich istotnych czynników omawianych przy analizie poprzednich par powierzchni badawczych. Jako że są to obszary ze sobą sąsiadujące, ograniczone od zachodu tą samą drogą gminną i polami uprawnymi, zasobność bazy pokarmowej dla antofilnych imagines kózkowatych jest porównywalna. Najistotniejszą różnicą jest ilość martwego drewna, która w ogólnym ujęciu jest wyraźnie wyższa w obszarze MG1, a na poletku pomiarowym ponad osiemdziesiąt razy przewyższyła miąższość drewna w obszarze porównywanym ($67,37 \text{ m}^3$ i $0,79 \text{ m}^3$) (Tab. 14). Tak olbrzymia różnica w ilości materiału lęgowego powinna wpływać w istotny sposób na wyższą różnorodność biologiczną, co w przypadku omawianej pary obszarów zostało w znacznym stopniu potwierdzone. Zgrupowanie Cerambycidae obszaru MG1 okazało się bogatsze gatunkowo o 25% (28-21) oraz ponad dwukrotnie liczniejsze (256-124) w porównaniu do zgrupowania obszaru MG2 (Tab. 4). Do gatunków wyłącznych dla terenu rezerwatu należały: *Rhagium bifasciatum*, *Tetropium gabrieli* (Fot. 14H), *Clytus lama*, *Phymatodes testaceus*, *Plagionotus detritus*, *Saperda perforata*, *Saperda scalaris*. Tylko w tym obszarze wykazano również obecność dwóch bardzo rzadkich kózkowatych związanych ze starymi dębami: *Axinopalpis gracilis* oraz *Cerambyx cerdo*. Pierwszy z został jest uwzględniony na Czerwonej liście zwierząt ginących i zagrożonych w Polsce z kategorią DD (brak danych) oraz wykazany po raz pierwszy zarówno z krainy zoogeograficznej Górny Śląsk, jak i z terenu województwa śląskiego (Karpiński & Szczepański 2016). W związku z tym powinien zostać uwzględniony również na Czerwonej liście chrząszczy (Coleoptera) województwa śląskiego. Jeden osobnik został znaleziony w stadium larwy w cienkiej gałązce dębowej leżącej na ziemi i pomyślnie doprowadzony do stadium imago w wyniku hodowli

laboratoryjnej (Fot. 9A). Natomiast drugi z wymienionych gatunków, poza wspomnianymi listami (kategorie odpowiednio: VU – narażony oraz CR – krytycznie zagrożony), znajduje się również w Polskiej czerwonej księdze zwierząt (kategoria VU), na Światowej Czerwonej Liście IUCN (kategoria VU) oraz na Europejskiej Czerwonej Liście Chrząszczy Saproksylicznych (kategoria NT – bliski zagrożenia). Ponadto jest w Polsce objęty ścisłą ochroną gatunkową oraz został uwzględniony w II i IV Załączniku Dyrektywy Siedliskowej oraz II Załączniku Konwencji Berneńskiej. Ślady żerowania larw kozioroga dębosza (Fot. 9B, C) odnaleziono wyłącznie na jednym pniu starego dębu, na silnie wyeksponowanym stanowisku. Z przeprowadzonych obserwacji wynika jednak, że cała populacja larw została najprawdopodobniej wydziobana przez dzięcioły i stanowisko to nie jest obecnie czynne. Nie zmienia to jednak faktu, że było i być może będzie w przyszłości zasiedlone ponownie ponieważ w rezerwacie Modrzewiowa Góra nie brakuje podobnych roślin żywicielskich. Z kolei wyłącznie w obszarze porównywanym wykazano obecność *Anaglyptus mysticus* – rzadkiego w tej części kraju gatunku, często rozwijającego się w martwicach na pniach stojących, żywych drzew. W takim mikrosiedlisku, na pniu dębu w obszarze MG2 (Fot. 8E) odnaleziono dwie larwy (Fot. 8G) omawianego przedstawiciela Cerambycidae. Pomimo że imagines tego gatunku odwiedzają kwiaty krzewów i roślin zielnych, a także drewno sągowe, w żadnym innym obszarze nie udało się stwierdzić jego występowania. Ma to prawdopodobnie związek z preferowanym mikrosiedliskiem larw tego gatunku, które nie jest obecnie często spotykane. Tym bardziej warto podkreślić, że boczne, nisko umiejscowione martwice, zlokalizowane przy ścieżce leśnej w obszarze MG2 powstały najprawdopodobniej wskutek wyciągania dłużyca z wnętrza lasu. Jest to przykład niezamierzonego, jednak – zdaniem autora – korzystnie wpływającego na różnorodność biologiczną efektu prowadzenia gospodarki leśnej.

Podsumowując omawiana para obszarów jest kolejną, która potwierdza hipotezę o większej różnorodności biologicznej w rezerwatach przyrody, związanej z przewagą martwego drewna w tych obszarach.

Analizując warunki w ostatniej, siódmej parze obszarów badawczych S1-S2 należy zwrócić uwagę na dwie bardzo istotne kwestie związane z odmiennością obszaru porównywanego. Przede wszystkim na powierzchni S2 stwierdzono nieco większą ilość martwego drewna (16,97 m³), aniżeli w porównywanym rezerwacie przyrody (14,78 m³) (Tab. 14). Ponadto na terenie obszaru S2 występuje większe zróżnicowanie gatunkowe drzew. Mowa tu przede wszystkim o dość dużym udziale lipy i leszczyny. W związku z większą miąższością

martwego drewna w obszarze użytkowanym gospodarczo nie jest to typowa para obszarów badawczych. Natomiast na obu tych powierzchniach występuje ten sam typ siedliskowy lasu (las wyżynny świeży), gatunkiem dominującym w drzewostanie jest buk, a świerk ma podobny udział w domieszce. Jako że drewno buka nie jest chętnie zasiedlane przez większość krajowych kózkowatych, dominacja tego gatunku drzewa rzutuje na niską różnorodność zgrupowań Cerambycidae obu obszarów. Na terenie omawianych powierzchni liczba stwierdzonych gatunków była niewielka (17-21), podobnie jak liczba zaobserwowanych osobników (64-83), która z kolei opiera się w dużej mierze na jednostkowych obserwacjach żerowisk (Tab. 4). Obserwacje te, w przypadku omawianej pary obszarów, sprowadzały się głównie do nielicznych, lecz masowo zasiedlonych przez *Tetropium fuscum* i *Molorchus minor* (S1) (Fot. 11A) martwych, stojących świerków. W rezerwacie Segiet pozostałe gatunki kózkowatych były obserwowane nieczęsto i pojedynczo, pomimo bardzo dużej bazy kwitnących roślin zielnych (głównie *Aegopodium podagraria*) i krzewów rosnących na obrzeżach tego obszaru. Do gatunków odnotowanych wyłącznie na terenie rezerwatu należały między innymi: *Carilia virginea*, *Dinoptera collaris*, *Molorchus minor* i *Monochamus saltuarius*. Sytuacja w obszarze S2 prezentuje się nieco inaczej ze względu na wspomniany już większy udział innych (oprócz buka i świerka) gatunków drzew. Spośród przedstawicieli kózkowatych nie obserwowanych w rezerwacie odnotowano tu: *Leptura aethiops*, *Callidium aeneum* (Fot. 15B), *Molorchus umbellatarus*, *Menesia bipunctata*, *Pogonocherus hispidus*, *Saperda scalaris* czy *Stenostola dubia*. Na uwagę zasługuje również wykazanie wyłącznie w tym obszarze larw *Oxymirus cursor*, gatunku występującego znacznie liczniej w górach i na terenach podgórskich, jednak nieczęstego w pozostałych regionach kraju. Cztery larwy zostały odnalezione w świerkowym pniaku (Fot. 6E).

Stosunkowo bogatsze (o około 25%) zgrupowanie kózkowatych w obszarze porównywanym wynika zdaniem autora z bardziej zróżnicowanego składu gatunkowego drzewostanu na tym terenie. Ilość drewna w różnych fazach rozkładu jest w tych obszarach porównywalna, zarówno na poletku pomiarowym, jak i w ujęciu ogólnym.

7.4. Docelowe miąższości martwego drewna

Jedną z kluczowych kwestii w ochronie różnorodności biologicznej ekosystemów leśnych jest znalezienie kompromisu co do ilości martwego drewna pozostawianego w lasach gospodarczych. Powinien on uwzględniać interes społeczny oraz zachowanie wysokiego bogactwa gatunkowego w tych ekosystemach. Do rozwiązania tego problemu niezbędne jest

poznanie wymagań ekologicznych organizmów saproksylicznych, przede wszystkim w zakresie dokładnej ilości oraz jakości martwego drewna. Prezentowane badania miały również na celu przybliżenie tych wartości dla grupy modelowej – chrząszczy z rodziny Cerambycidae.

Na podstawie otrzymanych wartości wskaźnika Margalefa (Tab. 9) dokonano klasyfikacji zgrupowań poszczególnych obszarów badawczych na cztery klasy bogactwa gatunkowego:

- I. $d > 5,3$ – bardzo wysokie (zgrupowania obszarów Ł2 i Ł1),
- II. $4,7 < d \leq 5,3$ – wysokie (zgrupowania obszarów: H1, D1, M1 i MG1),
- III. $4,1 \leq d \leq 4,7$ – umiarkowane (zgrupowania obszarów: B2, H2, M2, S2, D2 i MG2),
- IV. $d < 4,1$ – niskie (zgrupowania obszarów S1 i B1).

Jak wynika z powyższej analizy obszarami o najbogatszych gatunkowo zgrupowaniach kózkowatych (klasy I i II) były rezerваты przyrody oraz obszar sieci Natura 2000. Na poletkach pomiarowych w tych obszarach miąższość martwego drewna wynosiła co najmniej $13,00 \text{ m}^3$ (Ł2 – $13,08$), co w przeliczeniu na hektar dawałoby wynik niemal 70 m^3 (Tab. 14). Należy jednak podkreślić, że jest to wartość estymowana, a średnia miąższość martwego drewna w tych obszarach jest mniejsza. Jedynie rezerваты Babczyna Dolina i Segiet okazały się obszarami o stosunkowo niskiej różnorodności biologicznej. W pierwszym przypadku jest to związane z monokulturowością drzewostanów sosnowych, zaś w drugim z dominującym udziałem buka, gatunku mało atrakcyjnego dla krajowych przedstawicieli Cerambycidae. Zauważalny jest także wyłączny udział powierzchni zlokalizowanych w lasach gospodarczych w grupie obszarów o umiarkowanym bogactwie gatunkowym. Byk (2001a,b) w badaniach prowadzonych w drzewostanach starszych klas wieku Białowieskiego Parku Narodowego oraz lasów gospodarczych nadleśnictwa Hajnówka również stwierdził, że bogatsze gatunkowo zgrupowania chrząszczy saproksylicznych oraz większa liczba gatunków rzadkich i reliktów lasów pierwotnych występuje na terenie parku narodowego, w związku z większą ilością martwego drewna zalegającego na dnie lasu. Podobne rezultaty otrzymał Borowski (2001) w badaniach poświęconych chrząszczom związanym z nadrzecznymi grzybami, prowadzonymi na tym samym obszarze. Natomiast wyniki badań przeprowadzonych w drzewostanach dębowych przez Plewę i współautorów (2014) tylko częściowo potwierdzają te wnioski. Największą różnorodność gatunkową chrząszczy saproksylicznych stwierdzili oni w obszarze o stosunkowo niskiej miąższości martwego drewna (Nadleśnictwo Puławy – $6,67 \text{ m}^3/\text{ha}$). Konsekwentnie jednak najmnijszym bogactwem gatunkowym charakteryzował się obszar

o najniższej zasobności martwego drewna (Nadleśnictwo Pińczów – 1,66 m³/ha). Drzewostany dębowe na terenie cechującym się najwyższą ilością substratu (Nadleśnictwa Hajnówka – 34,04 m³/ha), zajmowały pod tym względem pośrednie miejsce. Zdaniem powyższych autorów świadczy to o braku bezpośredniego przełożenia ilości martwego drewna na bogactwo gatunkowe chrząszczy saproksylicznych. Należy jednak zaznaczyć, że wszystkie powierzchnie badawcze zlokalizowane były wyłącznie w drzewostanach lasów gospodarczych.

Czerepko (2008) w oparciu o analizę prac wielu autorów (m.in.: Ammer 1991, Bernadzki 1993, Nilsson et al. 2002, Wolski 2003, Gutowski et al. 2004) zaproponował podział powierzchni pod względem ilości martwego drewna zalegającego na jednym hektarze na cztery kategorie:

- 1) zasobność drewna martwego nie przekracza 3 m³/ha – warunki zachowania różnorodności biologicznej organizmów saproksylicznych są niezadowalające;
- 2) zasobność drewna martwego mieści się w przedziale 3–10 m³/ha – warunki bytowania są zadowalające dla niektórych organizmów saproksylicznych;
- 3) zasobność drewna martwego mieści się w przedziale 10–30 m³/ha – warunki bytowania są dobre dla większości organizmów saproksylicznych;
- 4) zasobność drewna martwego przekracza 30 m³/ha, czyli warunki zachowania różnorodności biologicznej organizmów saproksylicznych są bardzo dobre.

Bardzo zbliżone wyniki otrzymali Della Rocca i współautorzy (2014) dla chrząszczy saproksylicznych, którzy odkryli próg miąższości martwego drewna wynoszący 35 m³/ha. Powyżej tego poziomu bogactwo gatunkowe zaczyna wzrastać <5%, a tym samym dalszy wzrost ilości martwego drewna nie przynosi większego wzrostu liczby gatunków. Podobnie Müller & Büttler (2010), na podstawie analizy danych progowych dla ilości martwego drewna w różnych typach lasów w Europie, udowadniają, że zbliżone szczyty wartości progowych można określić dla trzech głównych typów lasów środkowoeuropejskich (nizinnych lasów bukowo-dębowych, mieszanych lasów górskich oraz iglastych lasów alpejskich) na poziomie 20-50 m³/ha. Badania przeprowadzone w Norwegii przez Økland i współautorów (1996) wskazują, że ilość martwego drewna poniżej 23 m³/ha powoduje zanikanie niektórych gatunków chrząszczy saproksylicznych. Dla porównania, z danych zebranych podczas wielkoobszarowej inwentaryzacji stanu lasu (WISL – I cykl, lata 2005-2009) wynika, że przeciętna miąższość martwego drewna w polskich lasach wynosi około 5,7 m³/ha (BULiGL 2010). Z kolei Ranius & Fahrig (2006) po dokonaniu przeglądu szerokiej literatury przedmiotu stwierdzają, że w lasach gospodarczych nie da się określić ilości martwego drewna tak, aby spełnić wymagania wszystkich gatunków saproksylicznych, zaś ochrona organizmów

saproksylofilnych powinna odbywać się w skali krajobrazu z uwzględnieniem określonych typów martwego drewna. Innym rozwiązaniem może być ochrona wyłącznie określonych typów martwego drewna poprzez ochronę siedlisk tzw. gatunków parasolowych, zasiedlających duże obszary – ich konserwacja zabezpiecza równocześnie wiele innych gatunków (Simberloff 1999). W lasach gospodarczych Szwecji ilość martwego drewna zwiększa się z kolei poprzez pozostawianie na zrębach 3-5-metrowych pniaków (Abrahamsson 2007). Czerepko i współautorzy (2014) twierdzą, że podstawą ochrony organizmów saproksylicznych jest wiedza o biologii poszczególnych gatunków, zaś przyjmowane wytyczne co do ilości i jakości martwego drewna powinny być w pierwszej kolejności uwzględniane w planach ochrony i planach zadań ochronnych obszarów, w których te gatunki występują.

Ze względu na fakt pomiaru miąższości martwego drewna jedynie w miejscu jego maksymalnego zmagazynowania należy zachować pewną ostrożność podczas porównywania wyników prezentowanych badań do kategorii przyjętych przez powyższych autorów. Zauważalnym jest jednak, że wszystkie obszary, w których maksymalna miąższość martwego drewna (po przeliczeniu na hektar) nie przekraczała 5 m³ (B2, D2, MG2) (Tab. 4), należą do grupy charakteryzującej się umiarkowanym bogactwem gatunkowym (III klasa według przyjętej klasyfikacji) (Tab. 9).

7.5. Kózkowate województwa śląskiego – stan poznania i perspektywy badań

Fauna Cerambycidae rezerwatów przyrody województwa śląskiego jest bardzo słabo poznana. Pomijając prace autora opublikowane na podstawie materiału zawartego w prezentowanym opracowaniu, informacje o występowaniu kózkowatych w omawianych rezerwatach przyrody sprowadzają się przede wszystkim do dwóch źródeł: Gutowski (1989) oraz Szafraniec & Szołtys (1997). Pierwsze z nich uwzględnia wyłącznie rezerwat przyrody Las Murckowski, zaś jej autor informuje o występowaniu w nim czterech gatunków: *Rhagium mordax*, *Anaglyptus mysticus*, *Xylotrechus arvicola* oraz *Leiopus nebulosus*. Natomiast w drugiej pracy podano informacje o występowaniu Cerambycidae w czterech rezerwatach przyrody uwzględnionych w niniejszych badaniach: Hubert, Las Murckowski, Łęczok oraz Segiet. Z terenu rezerwatu Las Murckowski prócz wymienionych już *R. mordax*, *A. mysticus* i *L. nebulosus* autorzy podają także: *Rutpela maculata* i *Stictoleptura scutellata*. Z rezerwatu Hubert podają dwa gatunki: *Stictoleptura rubra* oraz *Molorchus minor*. Natomiast w rezerwacie Łęczok autorzy stwierdzili obecność siedmiu przedstawicieli kózkowatych: *S. rubra*, *Callidium violaceum*, *Clytus arietis*, *Plagionotus arcuatus*, *L. nebulosus*, *Pogonocherus*

hispidus oraz *Stenostola dubia*. W rezerwacie Segiet odnotowano występowanie *L. nebulosus*. Podsumowując łącznie z obu publikacji autorzy podają 13 gatunków Cerambycidae, z czego jeden (*X. arvicola*) nie został stwierdzony w trakcie prezentowanych badań. Gatunki, które były obserwowane w omawianych rezerwatach przez innych autorów (inf. niepubl.) to m.in.: *Anastrangalia dubia* (Scopoli, 1763) (Las Murckowski), *Anaesthetis testacea* (Fabricius, 1781), *Mesosa curculionoides* (Linnaeus, 1760) i *Rhagium sycophanta* (Schränk, 1781) (Łęczczok). Kolejnymi gatunkami kambio-ksylofagicznymi występującymi prawdopodobnie na terenie objętym badaniami są: *Anisarthron barbipes* (Schränk, 1781), *Clytus tropicus* (Panzer, 1795), *Grammoptera ustulata* (Schaller, 1783), *Hylotrupes bajulus* (Linnaeus, 1758), *Lamia textor* (Linnaeus, 1758), *Oberea linearis* (Linnaeus, 1760), *Oberea oculata* (Linnaeus, 1758), *Obrium cantharinum* (Linnaeus, 1767), *Pedostrangalia revestita* (Linnaeus, 1767), *Pogonocherus decoratus* Fairmaire, 1855 czy *Pronocera angusta* (Kriechbaumer, 1844). W pozostałej części województwa, szczególnie na południu gdzie wkraczają elementy borealno-górskie oraz górskie i podgórskie, można spodziewać się występowania przynajmniej kolejnych 25 gatunków.

Podsumowując fauna kózkowatych województwa śląskiego liczy obecnie prawdopodobnie ponad 110 gatunków, co stanowiłoby blisko 60% fauny kraju. Biorąc pod uwagę fakt silnego uprzemysłowienia regionu można stwierdzić, że różnorodność biologiczna w tej grupie owadów jest tu dobrze zachowana. Przyczyn tego zjawiska należy dopatrywać się przede wszystkim w dużej lesistości województwa (31,7% powierzchni) (Nowak 2009) oraz prawdopodobnie w osłabieniu znacznej liczby drzew w wyniku wysokiej emisji dwutlenku siarki i tlenków azotu (Rocznik statystyczny ... 2000). Z drugiej jednak strony występuje tu niewiele gatunków uznawanych za relikty lasów pierwotnych. Na 27 przedstawicieli rodziny wytypowanych jako spełniające kryteria gatunku puszczańskiego (Karpiński & Szczepański 2015b) (*Acanthocinus reticulatus*, *Akimerus schaefferi*, *Alosterna ingrata*, *Anoploclerus rufipes* (Schaller, 1783), *Anoploclerus sexguttatus* (Fabricius, 1775), *Callidium coriaceum* Paykull, 1800, *Cornumutilla lineata*, *Cyrtoclytus capra* (Germar, 1824), *Etorofus pubescens* (Fabricius, 1787), *Euracmaeops angusticollis*, *Evodinellus borealis* (Gyllenhal, 1827), *Leioderes kollari* Redtenbacher, 1849, *Leptura annularis* Fabricius, 1801, *Leptura thoracica*, *Necydalis ulmi*, *Nivellia sanguinosa* (Gyllenhal, 1827), *Pachyta lamed* (Linnaeus, 1758), *Pedostrangalia revestita*, *Pseudogaurotina excellens*, *Ropalopus ungaricus* (Herbst, 1784), *Rosalia alpina*, *Saperda octopunctata* (Scopoli, 1772), *Saperda punctata* (Linnaeus, 1767), *Stenocorus quercus* (Götz, 1783), *Stictoleptura scutellata*, *Stictoleptura variicornis*, *Tragosoma depsarium*) sześć obserwuje się sporadycznie, głównie w południowej, górskiej części województwa. W lasach

nizinnych i wyżynnych występują jedynie dwa gatunki: *S. scutellata* oraz *P. revestita*. Taki stan rzeczy jest prawdopodobnie związany z brakiem wielkopowierzchniowych kompleksów leśnych z dużym udziałem martwego drewna (np. parki narodowe), które są w stanie wytworzyć swoisty mikroklimat, wymagany przez większość kózkowatych uznawanych za relikty lasów pierwotnych. Niewykluczone jest jednak występowanie lub wnikanie na teren województwa śląskiego kolejnych gatunków puszczańskich. Szczególnie w ostatnich latach, gdy świadomość ekologiczna społeczeństwa znacznie wzrasta, a organizacje takie jak Państwowa Rada Ochrony Przyrody, Rada ds. Odpowiedzialnej Gospodarki Leśnej (Forest Stewardship Council) czy Światowy Fundusz na rzecz Przyrody (WWF) dostrzegają problem niedostatku martwego drewna w ekosystemach leśnych Europy i zalecają pozostawianie większej jego ilości w lasach użytkowanych gospodarczo. Dlatego dalsze badania faunistyczne i ekologiczne nad kózkowatymi są niezbędne zarówno dla lepszego rozpoznania zasobów środowiska w regionie, jak i głębszego zrozumienia wymagań tych chrząszczy względem poszczególnych parametrów martwego drewna.

8. PODSUMOWANIE WYNIKÓW

1. W 14 obszarach badawczych na terenie województwa śląskiego w latach 2013-2016 stwierdzono łącznie obecność 2838 osobników kózkowatych, należących do 75 gatunków i 49 rodzajów (co stanowi niemal 40% krajowej fauny). Reprezentują one wszystkie z sześciu występujących w Polsce podrodzin. Cztery gatunki zostały stwierdzone po raz pierwszy z obszaru krainy zoogeograficznej Górny Śląsk, zaś jeden jako nowy dla Wyżyny Krakowsko-Wieluńskiej.
2. W trakcie badań terenowych uzyskano informacje o fenologii 53 przedstawicieli rodziny kózkowatych. Odnotowana długość okresu występowania imagines wahała się u poszczególnych gatunków od 3 do 11 dekad. Największe bogactwo gatunkowe w omawianej grupie chrząszczy zaobserwowano w czerwcu.
3. W wyniku przeprowadzonych inwentaryzacji terenowych oraz hodowli laboratoryjnych zidentyfikowano rośliny żywicielskie larw 57 gatunków oraz rośliny pokarmowe imagines 24 gatunków Cerambycidae. Dla 55 przedstawicieli rodziny podano również rodzaj zasiedlanego materiału lęgowego. Wybitnymi polifagami okazały się dwa gatunki: *Prionus coriarius* oraz *Rhagium mordax*. Natomiast *Grammoptera ruficornis*, *Stenurella melanura* i *Alosterna tabacicolor* stwierdzono na największej liczbie gatunków roślin pokarmowych.
4. Przeprowadzona analiza chorologiczna zebranego materiału wykazała, że wśród elementów zoogeograficznych najliczniej na terenie badań reprezentowane są elementy palearktyczny i europejski; łącznie należy do nich ponad połowa odnotowanych gatunków. Analiza rozkładu elementów zasięgowych wskazała najwyższy udział elementów pacyficzno-atlantycznego i ponto-atlantycznego.
5. Na podstawie analizy różnorodności gatunkowej opartej na współczynnikach Brillouina, Shannona-Weavera, Simpsona i Margalefa wykazano, iż najbogatsze w gatunki i najbardziej zróżnicowane były zgrupowania w lasach łęgowych, a najuboższe są siedliska mieszanych lasów wilgotnych z dominacją sosny, przekształcające się w bór mieszany wilgotny.
6. W wyniku przeprowadzonej waloryzacji powierzchni badawczych stwierdzono, że obszarami najbardziej wartościowymi ze względu na występowanie gatunków rzadkich i cennych przyrodniczo są rezerваты przyrody Modrzewiowa Góra oraz Las Murekowski.

Terenami o niższej wartości przyrodniczej, w rozważanej kategorii, okazały się obszary zlokalizowane w lasach gospodarczych, a także rezerwat przyrody Babczyna Dolina.

7. Na podstawie analizy podobieństwa i analizy głównych składowych stwierdzono, że największe podobieństwo wykazują zgrupowania w poszczególnych parach porównywanych obszarów. Odnotowano także, że najbardziej specyficzne są zgrupowania związane z lasami łągowymi z głównym udziałem dębu i lipy. Dużą odrębność wykazują ponadto bagienne bory trzcinnikowe na siedlisku lasu mieszanego wilgotnego, zdominowane przez sosnę.

8. Porównując skuteczność poszczególnych metod wykrywania obecności kózkowatych zauważono, że najwięcej gatunków zostało stwierdzonych metodą wypatrywania imago oraz analizowania żerowisk i larw. Nie bez znaczenia jest także prowadzenie hodowli laboratoryjnych preimaginalnych stadiów rozwojowych. Najmniej efektywne okazały się metody przywabiania chrząszczy za pomocą pułapek winnych oraz czerpakowanie.

9. WNIOSKI

1. Martwe drewno jest czynnikiem obligatoryjnym dla występowania większości gatunków krajowych kózkowatych. Jego ilość jest przeciętnie skorelowana z różnorodnością gatunkową w badanej grupie chrząszczy. Istotniejszym faktorem jest jakość materiału lęgowego. Najważniejszą rolę, prócz odpowiedniego dla poszczególnych taksonów gatunku i gabarytu, odgrywa stopień nasłonecznienia materiału lęgowego, a w konsekwencji jego temperatura. Ocena wpływu tego czynnika wymaga jednak dodatkowych badań.
2. Różnorodność biologiczna w rodzinie Cerambycidae zależy przede wszystkim od typu siedliskowego lasu, a w konsekwencji od składu i bogactwa gatunkowego drzewostanów. Decydujący jest jednak charakter danego siedliska, w którym tworzą się specyficzne zgrupowania kózkowatych, nie zaś ilość poszczególnych typów lasu. Istotna jest także wielkość powierzchni obszarów, której przyrost jest dodatnio skorelowany z bogactwem gatunkowym w omawianej grupie chrząszczy. Natomiast stopień izolacji od zwartych kompleksów leśnych nie ma najwyraźniej większego znaczenia.
3. Leśne rezerваты przyrody na terenie województwa śląskiego wydają się bardzo dobrze spełniać rolę refugiów dla saproksylobiontycznych przedstawicieli Cerambycidae. Jednak prawie całkowity brak gatunków puszczańskich (reliktów lasów pierwotnych) może świadczyć o tym, że powierzchnia tych obiektów jest zbyt mała by wytworzyć odpowiedni mikroklimat, charakterystyczny dla wielkoobszarowych powierzchni leśnych. Bazując na obserwacjach poczynionych w ramach prezentowanych badań oraz na danych zebranych w innych regionach kraju, wstępnie można przyjąć, że dopiero obszary o powierzchni co najmniej kilkuset hektarów są w stanie stwarzać odpowiednie warunki dla gatunków reliktowych.
4. Pomimo wysokiego stopnia urbanizacji województwa śląskiego fauna kózkowatych tego obszaru jest stosunkowo bogata. Biorąc pod uwagę, iż badaniami objęto jedynie jego niewielki fragment oraz, że należy spodziewać się tu występowania 40 kolejnych gatunków (łącznie ok. 60% krajowej fauny), można stwierdzić, że na omawianym obszarze występuje wysoka różnorodność gatunkowa Cerambycidae. Jest to najpewniej związane z dużym udziałem lasów (piąte miejsce w kraju) oraz prawdopodobnie ze znaczną liczbą drzew osłabionych w wyniku emisji zanieczyszczeń przemysłowych i komunikacyjnych.

5. Z obserwacji przeprowadzonych w czasie badań wynika, że stosowanie zabiegów gospodarczych, takich jak trzebieże eksponujące stare i/lub martwe stojące drzewa (podnoszące tym samym temperaturę optymalnego materiału lęgowego), tworzenie pniaków, które są głównym mikrosiedliskiem dla licznych gatunków (dodatkowo zazwyczaj silnie nasłonecznionym), czy też wyciąganie z lasu ściętych dłużyć (czemu nieraz towarzyszy przypadkowe tworzenie martwic), wpływa bezpośrednio na wzrost różnorodności biologicznej wśród kambio-ksylofagicznych gatunków kózkowatych. Niektóre tego typu praktyki, przy jednoczesnym pozostawianiu całości drewna jako leżaniny w miejscu cięcia, powinny być wzięte pod uwagę jako dopuszczalne w umiarkowanym stopniu w rezerwatach przyrody oraz regularnie stosowane w ich otulinach. Natomiast inne zabiegi praktykowane w lasach, takie jak frezowanie pniaków i wykaszanie pasów przydrożnych roślin, powinny być stosowane z uwzględnieniem potrzeb gatunków bytujących w tych mikrosiedliskach.

Wykaz 1. Lista wszystkich gatunków Cerambycidae odnotowanych w poszczególnych obszarach badawczych, wraz z uwagami o ich biologii.

Zgrupowanie obszaru B1:

1. *Prionus coriarius* (Linnaeus, 1758):

1 x jednostkowa obserwacja ŻEROWISKO; 23.VI.2016; *Pinus sylvestris*; UWAGI: pniak sosnowy.

2. *Leptura quadrifasciata quadrifasciata* Linnaeus, 1758:

1 LARWA; 29.V.2013 na *Alnus glutinosa* – pień.

4 exx.; 22.VI.2013; na *Aegopodium podagraria*; ciepło; godz. ok. 13.

7 LARW; 15.III.2015; *Alnus glutinosa* – pień; UWAGI: cienkie, martwe, stojące olchy.

1 LARWA; 15.III.2015; *Betula pendula* – pień; UWAGI: leżący, wilgotny i rozpadający się pień brzozy z licznymi żerowiskami.

1 ex.; 23.VI.2016; na *Aegopodium podagraria*; upalnie ok. 30 C; godz. ok. 11.

3. *Pachytodes cerambyciformis* (Schränk, 1781):

2 exx.; 22.VI.2013; na *Aegopodium podagraria*; ciepło; godz. ok. 13.

7 exx.; 16.VI.2015; na *Aegopodium podagraria* i jeżynie *Rubus* sp.; ciepło ok. 20 C.

12 exx.; 23.VI.2016; na *Aegopodium podagraria* i jeżynie *Rubus* sp.; upalnie ok. 30 C; godz. ok. 11.

4. *Pseudovadonia livida livida* (Fabricius, 1777):

1 ex.; 22.VI.2013; na *Aegopodium podagraria*; ciepło; godz. ok. 13.

5. *Rhagium inquisitor inquisitor* (Linnaeus, 1758):

1 ex.; 29.V.2013; ciepło ok. 25 C; godz. ok 14;

6 LARW; 15.III.2015; *Picea abies*; UWAGI: ścięty świerk.

1 LARWA; 23.VI.2016; *Picea abies*; UWAGI: ścięty świerk.

6. *Rhagium mordax* (DeGeer, 1775):

1 LARWA; 23.VI.2016; *Betula pendula*; UWAGI: larwa w pniu leżącej brzozy, w części odziomkowej.

7. *Stenurella melanura melanura* (Linnaeus, 1758):

16 exx.; 22.VI.2013; na *Aegopodium podagraria* i *Achillea millefolium*; ciepło; godz. ok. 13.

25 exx.; 16.VI.2015; na *Aegopodium podagraria* i jeżynie *Rubus* sp.; ciepło ok. 20 C; UWAGI: dominant na baldachach.

6 exx.; 18.VII.2015; na *Aegopodium podagraria*; upalnie powyżej 30 C.

30 exx.; 23.VI.2016; na *Aegopodium podagraria*, jeżynie *Rubus* sp., *Achillea millefolium* oraz oście *Carduus* sp.; upalnie ok. 30 C; godz. ok. 12.

8. *Stictoleptura rubra rubra* (Linnaeus, 1858):

2 exx.; 18.VII.2015; upalnie powyżej 30 C; UWAGI: dwa imagines złapane podczas lotu.

9. *Arhopalus rusticus rusticus* (Linnaeus, 1758):

2 LARWY (Fot. 11E); 15.III.2015; *Picea abies*; UWAGI: krótki złom starego świerka, ale drewno głębiej, u podstawy pnia było jeszcze twarde.

2 exx.; 23.VI.2016; upalnie ok. 30 C; godz. ok. 11; UWAGI: imagines w sosnowym pniaczku, opanowanym w całości przez mrówki; mimo obecności mrówek samice prawdopodobnie składały w nim jaja.

10. *Asemum striatum* (Linnaeus, 1758):

1 ex.; 29.V.2013; ciepło ok. 25 C; godz. ok 13; UWAGI: imago naleciało na biały parasol, rozłożony na trawie.

11. *Spondylis buprestoides* (Linnaeus, 1758):

20 LARWY; 29.V.2013; *Pinus sylvestris* – dolna część pnia; UWAGI: dosyć świeży wiatrował potężnej, starej sosny (Fot. 11D).

3 LARWY; 23.VI.2016; *Pinus sylvestris*; UWAGI: wywrót sosnowy, część odziomkowa.

12. *Tetropium castaneum* (Linnaeus, 1758):

1 LARWA; 23.VI.2016; *Picea abies*; UWAGI: na pniaku świerkowym.

13. *Callidium aeneum aeneum* (DeGeer, 1775):

1 x jednostkowa obserwacja OPUSZCZONE ŻEROWISKA; 23.VI.2016; *Pinus sylvestris*; UWAGI: stare żery na gałęzi sosnowej.

14. *Clytus lama* (Mulsant, 1847):

4 exx.; 23.VI.2016; upalnie ok. 30 C; godz. ok. 11; UWAGI: imagines nalatywały na martwy, stojący świerk oraz na wałki świerkowe na granicy rezerwatu.

15. *Molorchus minor minor* (Linnaeus, 1758):

2 exx. HODOWLA; zebrano: 15.III.2015, ex larva: 13.V.2015 z *Picea abies* – strzała młodego świerczka.

16. *Phymatodes alni alni* (Linnaeus, 1767):

1 ex. HODOWLA; zebrano: 15.III.2015, ex larva: 11.V.2015 z *Quercus robur*.

17. *Acanthocinus aedilis* (Linnaeus, 1758):

3 x jednostkowa obserwacja OPUSZCZONE ŻEROWISKA; 23.VI.2016; *Pinus sylvestris*; UWAGI: pniak sosnowy.

18. *Acanthocinus griseus* (Fabricius, 1793):

1 ex.; 22.VI.2013; ciepło; godz. ok. 13; UWAGI: otrząsanie gałęzi sosnowych świeżo powalonego drzewa.

1 ex.; 23.VI.2016; upalnie ok. 30 C; godz. ok. 11; UWAGI: otrząsanie gałęzi sosnowych świeżo powalonego drzewa.

10 LARW; 23.VI.2016; *Pinus sylvestris*; UWAGI: pień wiatrowału sosnowego; larwy w kolebkach.

19. *Leiopus nebulosus nebulosus* (Linnaeus, 1758):

1 ex.; 16.VI.2015; ciepło ok. 20 C; UWAGI: otrząsanie brzozy.

1 ex.; 23.VI.2016; upalnie ok. 30 C; godz. ok. 11; UWAGI: otrząsanie dębu.

20. *Monochamus galloprovincialis pistor* (Germar, 1818):

1 x jednostkowa obserwacja OPUSZCZONE ŻEROWISKA; 23.VI.2016; *Pinus sylvestris*; UWAGI: stare żery na gałęzi sosnowej.

21. *Monochamus saltuarius* (Gebler 1830):

1 LARWA oraz kilka ŻEROWISK; 15.III.2015; *Picea abies*; UWAGI: martwy, średni, stojący świerk; żerowiska niemal wyłącznie przy odrostach gałęziowych.

2 x jednostkowa obserwacja OPUSZCZONE ŻEROWISKA; 23.VI.2016; *Picea abies*; UWAGI: strzały cienkich świerków.

Zgrupowanie obszaru B2:

1. *Prionus coriarius* (Linnaeus, 1758):

2 x LARWA; 25.II.2014; *Pinus sylvestris* – korzenie; UWAGI: murszejąca kłoda sosnowa.

1 ex. HODOWLA; zebrano: 25.II.2014, ex larva: 04.VII.2014 z *Pinus sylvestris*.

2. *Anastrangalia sanguinolenta* (Linnaeus, 1761):

1 ex.; 22.VI.2013; na *Aegopodium podagraria*; godz. ok. 12; UWAGI: jedyny osobnik (samica) pośród setek kwitnących podagryczników.

1 ex.; 16.VI.2015; na *Aegopodium podagraria*; ciepło ok. 20 C; UWAGI: jedyny osobnik (samica) pośród setek kwitnących podagryczników; to samo stanowisko co dwa lata wcześniej.

3. *Grammoptera abdominalis* (Stephens, 1831):

1 ex. HODOWLA; zebrano: 10.III.2015, ex larva: 19.V.2015 z *Quercus robur* – gałąź.

4. *Leptura aethiops* Poda von Neuhaus, 1761:

1 ex.; 16.VI.2015; na jeżynie *Rubus* sp.; ciepło ok. 20 C; UWAGI: w bezpośrednim sąsiedztwie nadrzecznych olch, najprawdopodobniej roślin żywicielskich larw..

5. *Leptura quadrifasciata quadrifasciata* Linnaeus, 1758:

5 LARW; 10.III.2015; *Alnus glutinosa* – złom (pniak); UWAGI: występuje sympatrycznie z *N. major* oraz *R. mordax*.

6. *Pachytodes cerambyciformis* (Schränk, 1781):

7 exx.; 16.VI.2015; na *Aegopodium podagraria*; ciepło ok. 20 C.

7. *Rhagium inquisitor inquisitor* (Linnaeus, 1758):

25 LARW; 25.II.2014; *Pinus sylvestris* – pniaki; UWAGI: na pniakach sosnowych, zrąb; larwy w każdym skontrolowanym pniaku, dominant w tym mikrosiedlisku.

3 exx.; 25.II.2014 na *Pinus sylvestris* – pniaki; UWAGI: na pniakach sosnowych, zrąb; imagines nadal w korze lub pod korą.

50 LARW; 06.IV.2014; *Pinus sylvestris* – pniaki; UWAGI: na pniakach sosnowych, zrąb; larwy w każdym skontrolowanym pniaku, dominant w tym mikrosiedlisku.

1 ex.; 06.IV.2014; na *Pinus sylvestris* – pniak; UWAGI: na pniaku sosnowym, zrąb; imago nadal w kolebce pod korą.

8. *Rhagium mordax* (DeGeer, 1775):

1 LARWA; 25.II.2014; *Quercus robur* – gałąź.

25 LARW; 10.III.2015; *Quercus robur* – pień.

1 ex. żywe imago w kolebce; 10.III.2015; *Alnus glutinosa*; UWAGI: pniak po złomie olchowym; występuje sympatrycznie z *N. major* oraz *L. quadrifasciata*.

9. *Stenurella melanura melanura* (Linnaeus, 1758):

12 exx.; 16.VI.2015; na *Aegopodium podagraria* i jeżynie *Rubus* sp.; ciepło ok. 20 C.

10 exx.; 23.VI.2016; na *Aegopodium podagraria* i jeżynie *Rubus* sp.; upalnie ok. 30 C; godz. ok. 14.

10. *Stictoleptura rubra rubra* (Linnaeus, 1858):

1 ex. HODOWLA; zebrano: 10.III.2015, ex larva: 13.VII.2015 z *Picea abies*.

11. *Necydalis major* Linnaeus, 1758:

1 LARWA; 10.III.2015; *Alnus glutinosa* – złom (pniak); UWAGI: charakterystyczne żery i przyciemnienia w drewnie; występuje sympatrycznie z *L. quadrifasciata* oraz *R. mordax*.

12. *Arhopalus rusticus rusticus* (Linnaeus, 1758):

1 ex.; 22.VI.2013; godz. ok. 11; UWAGI: na pniaku sosnowym, zrąb.

1 LARWA; 06.IV.2014; *Pinus sylvestris* – pniak; UWAGI: bardzo cienki pniaczek sosnowy.

13. *Asemum striatum* (Linnaeus, 1758):

9 exx.; 29.V.2013; ciepło ok. 25 C; godz. ok 12; UWAGI: rójka na pniakach sosnowych, zrąb.

14. *Spondylis buprestoides* (Linnaeus, 1758):

8 LARW; 29.V.2013; *Pinus sylvestris* – pniak; UWAGI: na pniaku sosnowym, zrąb.

15. *Tetropium castaneum* (Linnaeus, 1758):

2 LARWY; 06.IV.2014; *Picea abies* – pniak; UWAGI: na pniaku świerkowym, zrąb.

1 LARWA; 23.VI.2016; *Picea abies*; UWAGI: pod korą pniaka świerkowego.

16. *Callidium aeneum aeneum* (DeGeer, 1775):

1 x jednostkowa obserwacja OPUSZCZONE ŻEROWISKO; 10.III.2015; na *Picea abies*; UWAGI: stare żery na strzale martwego świerczka.

17. *Clytus lama* (Mulsant, 1847):

1 ex. HODOWLA; zebrano: 10.III.2015, ex pupa: 26.III.2015 (osobna hodowla w temp. pokojowej) z *Picea abies* – korzeń wywrotu.

5 exx. HODOWLA; zebrano: 10.III.2015, ex larva: 19.VI.2015 z *Picea abies* – korzenie wywrotu.

18. *Molorchus minor minor* (Linnaeus, 1758):

3 exx.; 29.V.2013; na *Aegopodium podagraria*; ciepło ok. 25 C; godz. ok 12.

4 exx. HODOWLA; zebrano: 10.III.2015, ex larva: 08.V.2015 z *Picea abies* – strzała młodego świerczka.

19. *Phymatodes alni alni* (Linnaeus, 1767):

4 exx. HODOWLA; zebrano: 25.II.2014, ex larva: 13.V.2014 (3 exx.) + 20.V.2014 (1 ex.) z *Quercus robur*.

20. *Acanthocinus aedilis* (Linnaeus, 1758):

1 ex. martwe imago; 25.II.2014; na *Pinus sylvestris* – pniak; UWAGI: martwe imago w korze na pniaku sosnowym, zrąb.

2 LARWY; 06.IV.2014; *Pinus sylvestris* – pniak; UWAGI: na pniaku sosnowym, zrąb.

21. *Leiopus linnei* Wallin, Nylander et Kvamme, 2009:

7 exx. HODOWLA; zebrano: 25.II.2014, ex larva: 19.VI.2015 (3 exx.) + 13.VII.2015 (4 exx.) z *Quercus robur*.

22. *Leiopus nebulosus nebulosus* (Linnaeus, 1758):

2 exx. HODOWLA; zebrano: 25.II.2014, ex larva: 20.V.2014 z *Quercus robur*.

2 exx.; 16.VI.2015; ciepło ok. 20 C; UWAGI: otrząsanie dębów.

23. *Monochamus galloprovincialis pistor* (Germar, 1818):

2 x jednostkowa obserwacja OPUSZCZONE ŻEROWISKA; 06.IV.2014; *Pinus sylvestris* – wałki; UWAGI: żerowisko zarówno na cieńszym, jak i wyjątkowo grubym materiale sosnowym.

24. *Monochamus saltuarius* (Gebler 1830):

1 x jednostkowa obserwacja OPUSZCZONE ŻEROWISKO; 06.IV.2014; *Picea abies* – strzała.

25. *Pogonocherus fasciculatus fasciculatus* (DeGeer, 1775):

2 exx. HODOWLA; zebrano: 06.IV.2014, ex larva: 28.VI.2014 z *Pinus sylvestris*.

26. *Saperda scalaris scalaris* (Linnaeus, 1758):

2 LARWY; 25.II.2014; *Quercus robur* – gałąź.

14 LARW; 10.III.2015; *Quercus robur* – gałęzie.

Zgrupowanie obszaru D1:

1. *Prionus coriarius* (Linnaeus, 1758):

1 LARWA; 08.V.2014; *Quercus robur*; UWAGI: pniak dębowy.

2. *Alosterna tabacicolor tabacicolor* (DeGeer, 1775):

1 ex.; 09.VI.2013; na *Aegopodium podagraria*; UWAGI: w centralnej części rezerwatu, zacienione stanowisko.

6 exx.; 24.VI.2015; na *Aegopodium podagraria*; godz. ok. 13. UWAGI: głównie w centralnej części rezerwatu, na zacienionych stanowiskach.

3. *Grammoptera ruficornis ruficornis* (Fabricius, 1781):

1 ex.; 08.V.2014; na *Crataegus* sp.; godz. ok. 13; UWAGI: otrząsanie kwitnącego głogu.

4. *Rhagium mordax* (DeGeer, 1775):

1 ex.; 02.VI.2013; na *Padus avium*; UWAGI: otrząsanie czeremchy.

1 LARWA; 02.VI.2013; *Quercus robur* – pień starego, leżącego dębu.

5. *Rutpela maculata maculata* (Poda von Neuhaus, 1761):

10 exx.; 20.VII.2013; na *Daucus carota* i *Carduus* sp.; upalnie; godz. ok. 13; UWAGI: nie zaobserwowano kopulujących par.

2 exx.; 22.VII.2013; na *Daucus carota* i *Aegopodium podagraria*; upalnie; godz. ok. 14.

4 exx.; 24.VI.2015; na *Aegopodium podagraria*; godz. ok. 13.

5 exx.; 11.VII.2015; na *Aegopodium podagraria*.

6. *Stenurella melanura melanura* (Linnaeus, 1758):

1 ex.; 20.VII.2013; na *Achillea millefolium*; upalnie; godz. ok. 13.

7. *Stenurella nigra nigra* (Linnaeus, 1758):

1 ex.; 24.VI.2015; na *Aegopodium podagraria*; godz. ok. 12.

8. *Stictoleptura maculicornis* (DeGeer, 1775):

2 exx.; 20.VII.2013; na *Achillea millefolium* i *Carduus* sp.; upalnie; godz. ok. 13.

9. *Stictoleptura rubra rubra* (Linnaeus, 1858):

3 LARWY; 22.VII.2013; *Picea abies*; UWAGI: larwy w nabiegach korzeniowych starego, stojącego świerka.

3 exx. HODOWLA; zebrano: 25.X.2013; ex larva: 10.VII.2014 z *Picea abies*.

10. *Strangalia attenuata* (Linnaeus, 1758):

3 exx.; 20.VII.2013; na *Daucus carota*; upalnie; godz. ok. 13; UWAGI: jedna para *in copula*.

1 ex.; 22.VII.2013; na *Daucus carota*; upalnie; godz. ok. 14.

1 ex.; 11.VII.2015; na *Aegopodium podagraria*; UWAGI: tylko jeden osobnik wśród setek kwiatostanów.

11. *Tetropium fuscum fuscum* (Fabricius, 1787):

2 x jednostkowa obserwacja OPUSZCZONE ŻEROWISKA; 08.V.2014; UWAGI: na martwym, stojącym świerku.

12. *Tetropium gabrieli* Weise, 1905:

2 x jednostkowa obserwacja ŻEROWISKA; 09.VI.2013; *Larix decidua*.

1 ex.; 08.V.2014; *Larix decidua*; UWAGI: imago nadal w kolebce w grubej korze.

3 x jednostkowa obserwacja OPUSZCZONE ŻEROWISKA; 08.V.2014; *Larix decidua*; UWAGI: świeże otwory wylotowe imagines.

1 ex. HODOWLA; zebrano: 08.V.2014, ex cult.: 20.V.2014 z *Larix decidua*.

13. *Obrium brunneum* (Fabricius, 1793):

1 ex.; 02.VI.2013; na *Padus avium*; UWAGI: otrząsanie kwitnącej czeremchy.

14. *Phymatodes alni alni* (Linnaeus, 1767):

22 exx. HODOWLA; zebrano: 25.X.2013; ex cult.: 07.V.2014 (6 exx.) + 13.V.2014 (3 exx.) + 20.V.2014 (13 exx.) z *Quercus robur*.

4 exx.; 08.V.2014; godz. ok. 13; UWAGI: otrząsanie gałęzi i konarów dębowych.

15. *Phymatodes testaceus* (Linnaeus, 1758):

1 ex.; 09.VI.2013; UWAGI: imago na przewróconym, starym dębie.

16. *Plagionotus arcuatus arcuatus* (Linnaeus, 1758):

2 exx. HODOWLA; zebrano: 25.X.2013; ex cult.: 29.VI.2014 z *Quercus robur*.

17. *Pyrrhidium sanguineum* (Linnaeus, 1758):

4 exx. HODOWLA; zebrano: 25.X.2013, ex cult.: 07.IV.2014 (2 exx.) + 20.IV.2014 (1 ex.) + 02.V.2014 (1 ex.) z *Quercus robur*.

18. *Xylotrechus antilope antilope* (Schönherr, 1817) (Fot. 15H):

4 exx. HODOWLA; zebrano: 25.X.2013; ex cult.: 30.VI.2015 z *Quercus robur*.

19. *Agapanthia villosoviridescens* (DeGeer, 1775):

1 ex.; 09.VI.2013; na *Urtica dioica*; UWAGI: czepakowanie runa leśnego.

20. *Exocentrus lusitanus* (Linnaeus, 1767):

1 ex.; 24.VI.2015; UWAGI: otrząsanie gałęzi lipowych.

21. *Leiopus linnei* Wallin, Nylander et Kvamme, 2009:

2 exx. HODOWLA; zebrano: 25.X.2013, ex larva: 20.V.2014 (1 ex.) + 28.V.2014 (1 ex.) z *Carpinus betulus*.

22. *Leiopus nebulosus nebulosus* (Linnaeus, 1758):

8 exx.; 09.VI.2013; UWAGI: otrząsanie dębowych konarów i cienkich pni.

12 exx.; 24.VI.2015; UWAGI: otrząsanie gałęzi i konarów dębowych.

23. *Monochamus galloprovincialis pistos* (Germar, 1818):

1 x jednostkowa obserwacja OPUSZCZONE ŻEROWISKO; 09.VI.2013; *Pinus sylvestris* – gałąź.

24. *Pogonocherus hispidulus* (Piller et Mitterpacher, 1783) (Fot. 16E):

2 exx.; 09.VI.2013; UWAGI: otrząsanie konarów dębowych.

2 exx.; 08.V.2014; godz. ok. 13; UWAGI: otrząsanie pnia jarzębu pospolitego.

3 exx.; 08.V.2014; godz. ok. 13; UWAGI: otrząsanie konarów dębowych.

25. *Saperda scalaris scalaris* (Linnaeus, 1758):

1 ex.; 09.VI.2013; UWAGI: otrząsanie konaru dębowego.

1 LARWA (Fot. 11B); 25.X.2013; *Quercus robur* – pień; UWAGI: larwa oraz opuszczone żerowiska.

26. *Tetrops praeustus praeustus* (Linnaeus, 1758):

1 ex.; 02.VI.2013; na *Padus avium*; UWAGI: otrząsanie kwitnącej czeremchy.

5 exx.; 08.V.2014; na *Sorbus aucuparia*; UWAGI: otrząsanie kwitnącego jarzębu na skraju rezerwatu.

Zgrupowanie obszaru D2:

1. *Prionus coriarius* (Linnaeus, 1758):

1 x jednostkowa obserwacja OPUSZCZONE ŻEROWISKO; 13.V.2015; *Quercus robur*; UWAGI: pniak dębowy.

2. *Alosterna tabacicolor tabacicolor* (DeGeer, 1775):

21 exx.; 24.VI.2015; na *Aegopodium podagraria*.

3. *Grammoptera ruficornis ruficornis* (Fabricius, 1781):

1 ex.; 11.V.2014; na *Crataegus* sp.; godz. ok. 13; UWAGI: otrząsanie kwitnącego głogu.

4. *Leptura quadrifasciata quadrifasciata* Linnaeus, 1758:

2 exx.; 09.VII.2015; UWAGI: para w pułapce winnej.

5. *Rhagium mordax* (DeGeer, 1775):

3 exx.; 11.V.2014; godz. ok. 14; UWAGI: na wałkach brzożowych; wydawał się preferować brzożę, pomimo obecności znacznej ilości drewna dębowego.

1 LARWA; 13.V.2015; *Quercus robur*; UWAGI: larwa pod korą wśród leżących, pociętych gałęzi dębowych.

6. *Rutpela maculata maculata* (Poda von Neuhaus, 1761):

2 exx.; 24.VI.2015; na *Aegopodium podagraria*.

6 exx.; 09.VII.2015; na *Aegopodium podagraria*.

7. *Stenurella melanura melanura* (Linnaeus, 1758):

1 ex.; 24.VI.2015; na *Aegopodium podagraria*.

7 eex; 09.VII.2015; na *Aegopodium podagraria*.

8. *Stenurella nigra nigra* (Linnaeus, 1758):
1 ex.; 24.VI.2015; na *Aegopodium podagraria*.
9. *Stictoleptura maculicornis* (DeGeer, 1775):
7 exx.; 24.VI.2015; na *Aegopodium podagraria*.
10. *Stictoleptura rubra rubra* (Linnaeus, 1858):
2 LARWY; 11.V.2014; *Picea abies*; UWAGI: larwy w pniaku świerkowym.
11. *Strangalia attenuata* (Linnaeus, 1758):
2 exx.; 09.VII.2015; na *Aegopodium podagraria*; UWAGI: para *in copula*.
12. *Tetropium fuscum fuscum* (Fabricius, 1787):
10 exx.; 13.V.2015; UWAGI: żywe imagines w kolebkach w złomie świerkowym;
UWAGI: prócz niewybarwionych imagines, w tym samym materiale znaleziono jednocześnie larwy, przedpoczwarki oraz poczwarki.
13. *Callidium aeneum aeneum* (DeGeer, 1775):
1 x jednostkowa obserwacja OPUSZCZONE ŻEROWISKA; 13.V.2015; na *Picea abies*; UWAGI: stare żerowiska oraz spasożytowane larwy na strzale drobnego świerka.
14. *Callidium violaceum* (Linnaeus, 1758):
1 ex.; 13.V.2015; UWAGI: imago znalezione podczas cięcia w terenie zasiedlonego materiału świerkowego – być może znajdowało się jeszcze w kolebce i wypadło wskutek wstrząsów; synantropijny gatunek odnaleziony w środku oddziału leśnego, z dala od jakichkolwiek zabudowań.
15 LARW; 13.V.2015; *Picea abies*; UWAGI: złamany pień świerkowy o średniej grubości, pochylony nad ziemią (oparty na własnych gałęziach); intensywnie zasiedlony, ale wyłącznie w dolnej części; większość larw w ostatnim stadium rozwoju, tegoroczne.
15. *Molorchus minor minor* (Linnaeus, 1758):
7 exx.; 11.V.2014; na *Crataegus* sp.; godz. ok. 13; UWAGI: otrząsanie kwitnącego głogu.
16. *Obrium brunneum* (Fabricius, 1793):
1 ex.; 11.V.2014; na *Crataegus* sp.; godz. ok. 13; UWAGI: otrząsanie kwitnącego głogu.
17. *Phymatodes alni alni* (Linnaeus, 1767):
1 ex.; 13.V.2015; UWAGI: otrząsanie gałęzi dębowych.
18. *Pyrrhidium sanguineum* (Linnaeus, 1758):

4 exx.; 11.V.2014; godz. ok. 13; UWAGI: na wałkach dębowych; jeden osobnik znaleziony martwy; jedna para *in copula*.

2 exx.; 13.V.2015; UWAGI: na dłuźcach dębowych; jeden osobnik znaleziony martwy (podobnie jak w poprzednim roku) – najprawdopodobniej gatunek ten dożywa w tej części kraju do końca maja.

19. *Exocentrus lusitanus* (Linnaeus, 1767):

1 ex.; 09.VII.2015; UWAGI: otrząsanie gałęzi lipowych.

20. *Leiopus linnei* Wallin, Nylander et Kvamme, 2009:

1 ex.; 08.V.2014; UWAGI: otrząsanie gałęzi dębowych.

21. *Leiopus nebulosus nebulosus* (Linnaeus, 1758):

4 exx.; 13.V.2015; UWAGI: imagines pod korą w gałęziach dębowych.

18 LARW; 13.V.2015; *Quercus robur*; UWAGI: larwy i żerowiska w gałęziach dębowych; dominant w mikrosiedlisku.

1 ex.; 24.VI.2015; UWAGI: otrząsanie konaru dębowego.

1 ex. HODOWLA; zebrano: 13.V.2015, ex cult.: 28.VI.2015 z *Quercus robur* – gałęzie.

22. *Saperda scalaris scalaris* (Linnaeus, 1758):

3 LARWY; 13.V.2015; *Quercus robur* – gałęzie; UWAGI: larwy pod korą w leżących, pociętych gałęziach dębowych.

Zgrupowanie obszaru H1:

1. *Prionus coriarius* (Linnaeus, 1758):

1 x jednostkowa obserwacja ŻEROWISKA; 07.IV.2016; *Picea abies*; UWAGI: złom starego świerka.

2. *Alosterna tabacicolor tabacicolor* (DeGeer, 1775):

14 exx.; 12.VI.2013; na *Aegopodium podagraria*; ciepło ok. 24 C; godz. ok. 12.

2 exx.; 06.V.2014; godz. ok. 13.

6 exx.; 10.VI.2015; na *Aegopodium podagraria*; pochmurnie; godz. ok 12; UWAGI: tylko na zacienionych stanowiskach.

3 exx.; 10.VI.2015; na *Cornus sanguinea*; pochmurnie; godz. ok 12; UWAGI: otrząsanie kwitnących dereni.

3. *Carilia virginea virginea* (Linnaeus, 1758):

1 ex.; 10.VI.2015; pochmurnie; godz. ok 14; UWAGI: imago siedzące na liściu buka.

4. ***Grammoptera abdominalis* (Stephens, 1831):**
1 ex. HODOWLA; zebrano: 09.IV.2015, ex cult.: 05.V.2015 z *Quercus robur* – gałąź;
UWAGI: materiał pozyskany z silnie nasłonecznionego stanowiska.
5. ***Grammoptera ruficornis ruficornis* (Fabricius, 1781):**
15 exx.; 12.VI.2013; na *Aegopodium podagraria*; ciepło ok. 24 C; godz. ok. 12.
1 ex.; 10.VI.2015; na *Aegopodium podagraria*; pochmurnie; godz. ok. 12.
7 exx.; 10.VI.2015; na *Cornus sanguinea*; pochmurnie; godz. ok. 12; UWAGI:
otrząsanie kwitnących dereni.
6. ***Leptura quadrifasciata quadrifasciata* Linnaeus, 1758:**
13 exx.; 18.VII.2013; na *Aegopodium podagraria* i *Achillea millefolium*; gorąco; godz.
ok. 14.
6 exx.; 16.VII.2015; na *Aegopodium podagraria* i *Anthriscus sylvestris*.
7. ***Pachytodes cerambyciformis* (Schränk, 1781):**
1 ex.; 16.VII.2015; na *Chaerophyllum aromaticum*.
8. ***Rhagium mordax* (DeGeer, 1775):**
8 LARW; 04.III.2014; *Quercus robur*; UWAGI: pod korą martwego, stojącego dębu.
9. ***Rhagium inquisitor inquisitor* (Linnaeus, 1758):**
1 ex.; 12.VI.2013; ciepło ok. 24 C; godz. ok. 14; UWAGI: imago na drewnie sosnowym.
9 LARW; 06.V.2014; na *Pinus sylvestris*; UWAGI: pod korą pniaka starej sosny.
1 ex. martwe imago w kolebce; 07.IV.2016; na *Picea abies*; UWAGI: złom starego
świerka, ok. 1 m nad ziemią.
10. ***Stenurella melanura melanura* (Linnaeus, 1758):**
44 exx.; 18.VII.2013; na *Aegopodium podagraria* i *Achillea millefolium*; gorąco; godz.
ok. 14; UWAGI: absolutny dominant na wszystkich baldachach.
5 exx.; 10.VI.2015; na *Aegopodium podagraria* i jeżynie *Rubus* sp.; pochmurnie; godz.
ok. 13.
35 exx.; 16.VII.2015; na *Aegopodium podagraria*, *Achillea millefolium*, *Anthriscus*
sylvestris oraz *Filipendula ulmaria*; UWAGI: dominant; zdecydowana przewaga
samców – tylko 4 samice; większość imagines na trybuli leśnej, zaś na wiązówce tylko
1 ex.
11. ***Stenurella nigra nigra* (Linnaeus, 1758):**
1 ex.; 12.VI.2013; na *Aegopodium podagraria*; ciepło ok. 24 C; godz. ok. 12.
36 exx.; 10.VI.2015; na *Aegopodium podagraria*; pochmurnie; godz. ok. 13; UWAGI:
dominant na kwiatach.

1 ex.; 16.VII.2015; na *Aegopodium podagraria*; UWAGI: prawdopodobnie koniec pojawu.

12. *Stictoleptura maculicornis* (DeGeer, 1775):

12 exx.; 12.VI.2013; na *Aegopodium podagraria*; ciepło ok. 24 C; godz. ok. 12.

2 exx.; 18.VII.2013; na *Achillea millefolium* i *Aegopodium podagraria*; gorąco; godz. ok. 12.

28 exx.; 10.VI.2015; na *Aegopodium podagraria*; pochmurnie; godz. ok. 13; UWAGI: dominant wraz ze *S. nigra*.

2 exx.; 16.VII.2015; na jeżynie *Rubus* sp. i *Chaerophyllum aromaticum*; UWAGI: prawdopodobnie koniec pojawu.

13. *Stictoleptura rubra rubra* (Linnaeus, 1858):

15 exx.; 18.VII.2013; na *Aegopodium podagraria* i *Achillea millefolium*; gorąco; godz. ok. 12; UWAGI: obserwowano wyłącznie samce; jeden z dominujących gatunków na kwiatach.

5 exx.; 16.VII.2015; na *Aegopodium podagraria*; UWAGI: same samce i dość mało okazów – być może początek pojawu.

1 ex. martwe imago (szczątki); 07.IV.2016; *Picea abies*; UWAGI: złom starego świerka.

14. *Strangalia attenuata* (Linnaeus, 1758):

3 exx.; 18.VII.2013; na *Aegopodium podagraria* i *Achillea millefolium*; gorąco; godz. ok. 13; UWAGI: jedynie w pobliżu starszych dębów.

1 ex.; 16.VII.2015; na *Anthriscus sylvestris*.

15. *Arhopalus rusticus rusticus* (Linnaeus, 1758):

2 LARWY; 09.IV.2015; *Picea abies*; UWAGI: pniak świerkowy.

16. *Asemum striatum* (Linnaeus, 1758):

1 LARWA; 09.IV.2015; *Pinus sylvestris*; UWAGI: pniak starej sosny.

17. *Spondylis buprestoides* (Linnaeus, 1758):

4 LARWY; 06.V.2014; *Pinus sylvestris*; UWAGI: pod korą grubej, leżącej sosny.

18. *Tetropium fuscum fuscum* (Fabricius, 1787):

1 x jednostkowa obserwacja ŻEROWISKA; 07.IV.2016; *Picea abies*; UWAGI: złom starego świerka.

1 ex. martwe imago w kolebce; 07.IV.2016; *Picea abies*; UWAGI: złom starego świerka.

19. *Callidium aeneum aeneum* (DeGeer, 1775):

1 ex. HODOWLA; zebrano: 04.III.2014, ex cult.: 20.IV.2014 – z *Picea abies*; UWAGI: uschnięty, młody, jeszcze stojący świerk.

20. *Molorchus minor minor* (Linnaeus, 1758):

4 LARWY; 07.IV.2016; *Picea abies*; UWAGI: larwy i żerowiska w złomie starego świerka.

21. *Obrium brunneum* (Fabricius, 1793):

6 exx. HODOWLA; zebrano: 04.III.2014, ex cult.: 29.IV.2014 (2 exx.) + 07.V.2014 (4 exx.) z *Picea abies*; UWAGI: uschnięty, młody, jeszcze stojący świerk.

22. *Phymatodes alni alni* (Linnaeus, 1767):

1 ex.; 06.V.2014; godz. ok. 11; UWAGI: otrząsanie leżącego konaru grabowego.

2 exx. HODOWLA; zebrano: 09.IV.2015, ex cult.: 07.V.2015 z *Quercus robur* – gałąź; UWAGI: na silnie nasłonecznionym stanowisku.

23. *Plagionotus detritus detritus* (Linnaeus, 1758):

1 x jednostkowa obserwacja OPUSZCZONE ŻEROWISKA; 09.IV.2015; *Quercus robur*; UWAGI: stary, wyschnięty pień dębu z kilkudziesięcioma otworami wylotowymi.

24. *Xylotrechus antilope antilope* (Schönherr, 1817):

4 LARWY i 2 POCZWARKI; 06.V.2014; *Quercus robur*; UWAGI: konar dębowy; duża liczba spasożytowanych larw.

10 exx. HODOWLA; zebrano: 09.IV.2015, ex larva: 19.VI.2015 (4 exx.) + 13.VII.2015 (5 exx.) + 24.VII.2015 (1 ex.) z *Quercus robur*.

25. *Exocentrus lusitanus* (Linnaeus, 1767):

1 LARWA i 1 POCZWARKA; 12.VI.2013; *Tilia cordata* – gałęzie.

26. *Leiopus linnei* Wallin, Nylander et Kvamme, 2009:

1 ex.; 12.VI.2013; ciepło ok. 24 C; godz. ok. 14; UWAGI: imago na gałęzi grabowej.

2 exx.; 06.V.2014; godz. ok. 11; UWAGI: leżący konar grabowy.

3 exx. HODOWLA; zebrano: 09.IV.2015, ex cult.: 19.VI.2015 (2 exx.) + 13.VII.2015 (1 ex.) z *Quercus robur*.

27. *Leiopus nebulosus nebulosus* (Linnaeus, 1758):

4 exx. HODOWLA; zebrano: 04.III.2014, ex cult.: 20.V.2014 (2 exx.) + 08.V.2015 (2 exx.) z *Quercus robur*.

28. *Oplosia cinerea* (Mulsant, 1839):

2 exx. HODOWLA; zebrano: 04.III.2014, ex larva: 05.V.2014 (1 ex.) + 20.V.2014 (1 ex.) z *Tilia cordata*; UWAGI: larwy w leżących, opadłych, bardzo wilgotnych

i dających się łatwo rozrywać gałęziach lipowych pod starymi drzewami (Fot. 12A, B); w oddziale lipowym – stanowisko zacienione z umiarkowanym dostępem światła.

29. *Pogonocherus fasciculatus fasciculatus* (DeGeer, 1775):

1 ex. HODOWLA; zebrano: 04.III.2014, ex cult.: 28.VIII.2014 z *Picea abies*; UWAGI: uschnięty, młody, jeszcze stojący świerk.

30. *Pogonocherus hispidulus* (Piller et Mitterpacher, 1783):

1 ex.; 10.VI.2015; pochmurnie; godz. ok 14; UWAGI: otrząsanie leżącego konaru grabowego.

2 exx. HODOWLA; zebrano: 09.IV.2015, ex cult.: 24.VII.2015 z *Quercus robur*.

31. *Stenostola ferrea ferrea* (Schrank, 1776):

2 exx. HODOWLA; zebrano: 04.III.2014, ex larva: 07.V.2014 (1 ex.) + ex cult.: 08.V.2015 (1 ex.) z *Tilia cordata*; UWAGI: przypadek dwuletniego cyklu rozwojowego; interesujący wydaje się fakt wylęgu imagines niemal w identycznym terminie w obu latach.

Zgrupowanie obszaru H2:

1. *Prionus coriarius* (Linnaeus, 1758):

1 x jednostkowa obserwacja OPUSZCZONE ŻEROWISKA; 07.IV.2016; *Betula pendula*; UWAGI: pniak brzozowy.

2. *Alosterna tabacicolor tabacicolor* (DeGeer, 1775):

3 exx.; 10.VI.2015; na *Aegopodium podagraria*; pochmurnie.

1 ex.; 10.VI.2015; na *Sambucus ebulus*; pochmurnie; UWAGI: otrząsanie kwitnącego bzu.

2 exx.; 10.VI.2015; na *Cornus sanguinea*; pochmurnie; UWAGI: otrząsanie kwitnących dereni.

3. *Grammoptera abdominalis* (Stephens, 1831):

2 LARWY i 1 POCZWARKA; 10.IV.2015; *Quercus robur*; UWAGI: opadłe gałęzie z korony dębu z charakterystycznym dla tego gatunku grzybem, nasłonecznione stanowisko.

4. *Grammoptera ruficornis ruficornis* (Fabricius, 1781):

3 exx.; 06.V.2014; na *Crataegus* sp., godz. ok. 13; UWAGI: otrząsanie kwitnących głógów.

1 ex.; 06.V.2014; godz. ok. 14; UWAGI: czerpakowanie runa leśnego.

2 exx.; 10.VI.2015; na *Cornus sanguinea*; pochmurnie; UWAGI: otrząsanie kwitnących dereni.

5. *Rhagium inquisitor inquisitor* (Linnaeus, 1758):

1 ex.; 06.V.2014; godz. ok. 14; UWAGI: na świeżym, grubym złomie świerkowym.

5 LARW; 10.IV.2015; *Picea abies*; UWAGI: martwy, stojący, młody świerk; larwy tylko w części odziomkowej.

1 LARWA; 07.IV.2016; *Picea abies*; UWAGI: młody, stojący, martwy świerk.

6. *Rhagium mordax* (DeGeer, 1775):

5 LARW; 07.IV.2016; *Quercus robur*; UWAGI: pniak dębowy.

7. *Stenurella bifasciata bifasciata* (Müller O.F., 1776):

3 exx.; 16.VII.2015; na *Achillea millefolium* i *Anthriscus sylvestris*; UWAGI: jedna para *in copula*.

8. *Stenurella melanura melanura* (Linnaeus, 1758):

1 ex.; 10.VI.2015; na *Aegopodium podagraria*; pochmurnie.

21 exx.; 16.VII.2015; na *Achillea millefolium*, jeżynie *Rubus* sp. oraz *Carduus* sp.; UWAGI: dominant na kwiatach.

9. *Stictoleptura maculicornis* (DeGeer, 1775):

9 exx.; 10.VI.2015; na *Aegopodium podagraria*; pochmurnie.

10 exx.; 10.VI.2015; na *Cornus sanguinea*; pochmurnie; UWAGI: otrząsanie kwitnących dereni.

10. *Stictoleptura rubra rubra* (Linnaeus, 1858):

3 exx.; 16.VII.2015; na *Aegopodium podagraria*, *Achillea millefolium* oraz *Sambucus ebulus*.

1 LARWA; 07.IV.2016; *Picea abies*; UWAGI: stojący, martwy świerk.

11. *Arhopalus rusticus rusticus* (Linnaeus, 1758):

1 LARWA; 07.IV.2016; *Picea abies*; UWAGI: pniak świerkowy.

12. *Asemum striatum* (Linnaeus, 1758):

3 LARWY; 07.IV.2016; *Pinus sylvestris*; UWAGI: pniak sosnowy.

13. *Spondylis buprestoides* (Linnaeus, 1758):

1 ex.; 16.VII.2015; UWAGI: imago naleciało na leśną, piaszczystą ścieżkę.

14. *Tetropium fuscum fuscum* (Fabricius, 1787):

5 LARW; 07.IV.2016; *Picea abies*; UWAGI: larwy i żerowiska w martwym, leżącym świerku.

15. *Callidium aeneum aeneum* (DeGeer, 1775):

1 ex. HODOWLA; zebrano: 04.III.2014, ex cult.: 15.IV.2014 – z *Picea abies*; UWAGI: uschnięty, stojący świerk.

16. *Clytus lama* (Mulsant, 1847):

1 ex.; 10.VI.2015; pochmurnie; UWAGI: imago znaleziono na ziemi, obok wsporników na drewno wykonanych z drewna iglastego.

17. *Molorchus minor minor* (Linnaeus, 1758):

2 exx. HODOWLA; zebrano: 04.III.2014, ex larva: 29.IV.2014 (1 ex.) + 07.V.2014 z *Picea abies*.

3 exx.; 06.V.2014; na *Crataegus* sp., godz. ok. 13; UWAGI: otrząsanie kwitnącego głogu.

3 exx.; 06.V.2014; godz. ok. 14; UWAGI: na świeżym, grubym złomie świerkowym.

1 ex.; 06.V.2014; godz. ok. 14; UWAGI: otrząsanie gałęzi świeżego złomu świerkowego.

1 ex. HODOWLA; zebrano: 10.IV.2015, ex larva: 08.V.2015 z *Picea abies*.

18. *Obrium brunneum* (Fabricius, 1793):

1 x jednostkowa obserwacja ŻEROWISKA; 10.IV.2015; *Picea abies*; UWAGI: strzała martwego, stojącego, młodego świerka.

1 ex.; 10.VI.2015; na *Cornus sanguinea*; pochmurnie; UWAGI: otrząsanie kwitnącego derenia.

19. *Phymatodes alni alni* (Linnaeus, 1767):

1 ex.; 06.V.2014; godz. ok. 15; UWAGI: otrząsanie konaru dębowego.

7 LARW i 3 POCZWARKI; 10.IV.2015; *Quercus robur*; UWAGI: gałęzie ściętego, młodego dębu.

20. *Leiopus linnei* Wallin, Nylander et Kvamme, 2009:

5 exx. HODOWLA; zebrano: 10.IV.2015, ex larva.: 13.VI.2015 (3 exx.) + 03.VII.2015 (2 exx.) z *Quercus robur*.

21. *Monochamus saltuarius* (Gebler 1830):

1 x jednostkowa obserwacja ŻEROWISKA; 10.IV.2015; *Picea abies*; UWAGI: strzała martwego, stojącego, młodego świerka.

1 x jednostkowa obserwacja OPUSZCZONE ŻEROWISKA; 07.IV.2016; *Picea abies*; UWAGI: martwy, leżący świerk.

22. *Pogonocherus fasciculatus fasciculatus* (DeGeer, 1775):

1 ex. HODOWLA; zebrano: 04.III.2014, ex cult.: 15.VIII.2014 z *Picea abies*; UWAGI: gałęzie świerkowe.

23. *Saperda scalaris scalaris* (Linnaeus, 1758):

4 LARWY; 10.IV.2015; *Quercus robur*; UWAGI: konar dębowy.

Zgrupowanie obszaru Ł1:

1. *Prionus coriarius* (Linnaeus, 1758):

1 LARWA; 24.XI.2015; *Carpinus betulus* – pniak; UWAGI: larwa w silnie zmurszałym pniaku grabowym.

2. *Alosterna tabacicolor tabacicolor* (DeGeer, 1775):

5 exx.; 19.V.2013; upalnie; godz. ok. 13.

13 exx.; 04.VI.2014; na *Aegopodium podagraria*; ciepło; godz. ok. 12; UWAGI: dominant na kwiatkach.

1 ex.; 04.VI.2014; na *Cornus sanguinea*; ciepło; godz. ok. 12; UWAGI: otrząsanie kwitnącego derenia.

16 exx.; 13.VI.2015; UWAGI: wyłącznie na zacienionych stanowiskach.

1 ex. *ad lucem*; 13.VI.2015; godz. ok. 21; UWAGI: połów na światło, południowo-zachodnia ściana rezerwatu, optymalne warunki atmosferyczne; interesująca wydaje się obserwacja nocnej aktywności tego gatunku oraz sam fakt przywabienia do światła.

3. *Grammoptera ruficornis ruficornis* (Fabricius, 1781):

5 exx.; 19.V.2013; na *Crataegus* sp.; upalnie; godz. ok. 14; UWAGI: otrząsanie kwitnącego głogu.

1 ex.; 26.IV.2014; na *Crataegus* sp.; bardzo ciepło z lekkim zachmurzeniem; godz. ok. 16; UWAGI: otrząsanie kwitnącego głogu.

2 exx.; 04.VI.2014; na *Aegopodium podagraria*; ciepło; godz. ok. 14.

1 ex.; 04.VI.2014; na *Cornus sanguinea*; ciepło; godz. ok. 12; UWAGI: otrząsanie kwitnącego derenia.

6 exx.; 13.VI.2015; na *Aegopodium podagraria*.

4. *Leptura quadrfasciata quadrfasciata* Linnaeus, 1758:

1 ex.; 04.VI.2014; na *Aegopodium podagraria*; ciepło; godz. ok. 11; UWAGI: bardzo wczesna obserwacja.

1 ex.; 13.VI.2015; na *Aegopodium podagraria*; godz. ok. 17.

5. *Pachytodes cerambyciformis* (Schrank, 1781):

3 exx.; 04.VI.2014; na *Aegopodium podagraria*; ciepło; godz. ok. 14; UWAGI: tylko na prześwieconych stanowiskach na granicy drzewostanu.

6. *Pseudovadonia livida livida* (Fabricius, 1777):

1 ex.; 13.VI.2015; na *Aegopodium podagraria*; godz. ok. 17.

7. *Rhagium inquisitor inquisitor* (Linnaeus, 1758):

11 exx. imagines w kolebkach; 24.XI.2015; *Picea abies*; UWAGI: pod korą martwego, stojącego świerka; zasiedlone tylko jedno z kilkunastu sprawdzonych martwych drzew w całym wydzieleniu świerkowym.

8. *Rhagium mordax* (DeGeer, 1775):

4 LARWY; 24.XI.2015; *Quercus robur*; UWAGI: larwy pod korą na pniu leżącego dębu.

9. *Stenurella melanura melanura* (Linnaeus, 1758):

4 exx.; 29.VI.2013; na *Carduus* sp.; ciepło; godz. ok. 14.

1 ex.; 04.VI.2014; na *Rubus* sp.; ciepło; godz. ok. 11; UWAGI: bardzo wczesna obserwacja; pojedynczy osobnik na kwiatach maliny.

1 ex.; 13.VI.2015; na *Aegopodium podagraria*; godz. ok. 17.

1 ex.; 01.VII.2015; na *Aegopodium podagraria*.

10. *Stenurella nigra nigra* (Linnaeus, 1758):

1 ex.; 29.VI.2013; na *Aegopodium podagraria*; ciepło; godz. ok. 14.

1 ex.; 04.VI.2014; na *Aegopodium podagraria*; ciepło; godz. ok. 14.

3 exx.; 13.VI.2015; na *Aegopodium podagraria*; godz. ok. 17.

11. *Stictoleptura rubra rubra* (Linnaeus, 1858):

5 LARW; 24.XI.2015; *Picea abies*; UWAGI: nabiegi korzeniowe martwych, stojących świerków.

12 x jednostkowa obserwacja OPUSZCZONE ŻEROWISKA; 24.XI.2015; *Picea abies*; UWAGI: martwe, stojące świerki; występuje na terenie całego wydzielenia świerkowego.

12. *Tetropium fuscum fuscum* (Fabricius, 1787):

1 LARWA; 21.IV.2015; na *Picea abies*.

8 x jednostkowa obserwacja OPUSZCZONE ŻEROWISKA; 24.XI.2015; *Picea abies*; UWAGI: martwe, stojące świerki; występuje na terenie całego wydzielenia świerkowego.

13. *Aromia moschata moschata* (Linnaeus, 1758):

1 x jednostkowa obserwacja ŻEROWISKA; 09.III.2014; *Salix caprea*; UWAGI: charakterystyczne żery na pniu i konarach; liczne larwy wydziobane przez dzięcioły.

14. *Axinopalpis gracilis gracilis* (Krynicky, 1832):

6 exx. *ad lucem*; 13.VI.2015; godziny przylotu: 22:10 (1 ex.), 22:50 (1 ex.), 23:00 (1 ex.), 23:15 (1 ex.), 23:20 (1 ex.), 23:30 (1 ex.); UWAGI: połów na światło, południowo-zachodnia ściana rezerwatu, optymalne warunki atmosferyczne; interesująca wydaje się obserwacja aktywności imagines wyłącznie między godz. 22-23:30 – zarówno wcześniej (początek świecenia ok. godz. 21), jak i później (świecono do 0:30) nie odnotowano żadnego osobnika.

15. *Callidium aeneum aeneum* (DeGeer, 1775):

1 x jednostkowa obserwacja OPUSZCZONE ŻEROWISKO; 09.III.2014; *Larix decidua*; UWAGI: stare żery na martwej gałęzi świeżo złamanego, potężnego modrzewia.

16. *Callidium violaceum* (Linnaeus, 1758):

1 x jednostkowa obserwacja OPUSZCZONE ŻEROWISKO; 24.XI.2015; *Picea abies*; UWAGI: na pniu grubego świerka w wydzieleniu świerkowym, na wysokości 1,8 m.

17. *Chlorophorus herbstii* (Brahm, 1790):

1 ex. HODOWLA; zebrano: 09.III.2014, ex larwa: 01.VII.2014 z *Tilia cordata*; UWAGI: larwa w suchym odroście lipowym w alei lipowej; silnie nasłonecznione stanowisko.

18. *Molorchus minor minor* (Linnaeus, 1758):

4 x jednostkowa obserwacja ŻEROWISKA; 24.XI.2015; na *Picea abies*; UWAGI: w wydzieleniu świerkowym na kilku stojących, martwych świerkach.

19. *Molorchus umbellatarus umbellatarus* (Schreber, 1759):

3 exx.; 19.V.2013; na *Malus* sp.; upalnie; godz. ok. 15; UWAGI: otrząsanie kwitnącej jabłoni.

20. *Phymatodes alni alni* (Linnaeus, 1767):

2 exx.; 19.V.2013; upalnie; godz. ok. 14.

16 exx.; 26.IV.2014; bardzo ciepło z lekkim zachmurzeniem; godz. ok. 15; UWAGI: otrząsanie posuszu dębowego.

21. *Phymatodes testaceus* (Linnaeus, 1758):

3 exx. *ad lucem*; 13.VI.2015; godz. ok. 21; UWAGI: połów na światło, południowo-zachodnia ściana rezerwatu, optymalne warunki atmosferyczne.

11 exx. HODOWLA; zebrano: 24.XI.2015, ex cult.: 14-27.II.2016 (osobna hodowla w temp. pokojowej) z *Quercus robur*; UWAGI: gałęzie i konary dębowe.

22. *Plagionotus arcuatus arcuatus* (Linnaeus, 1758):

1 ex. martwe imago; 13.VI.2015; UWAGI: szczątki imago na leżącym konarze dębowym.

1 x jednostkowa obserwacja OPUSZCZONE ŻEROWISKA; 01.VII.2015; *Quercus robur*; UWAGI: liczne nieczynne już żerowiska na złamanym, leżącym pniu dębu.

1 x jednostkowa obserwacja ŻEROWISKA; 24.XI.2015; *Quercus robur*; UWAGI: konary dębowe.

23. *Pyrrhidium sanguineum* (Linnaeus, 1758):

1 ex. martwe imago; 13.VI.2015; UWAGI: imago w pajęczynie na leżącym konarze dębowym.

34 exx. HODOWLA; zebrano: 24.XI.2015, ex cult.: 27-31.I.2016 (osobna hodowla w temp. pokojowej) z *Quercus robur*; UWAGI: gałęzie i konary dębowe.

24. *Xylotrechus antilope antilope* (Schöenherr, 1817):

1 ex. żywe imago w kolebce; 19.V.2013; *Quercus robur*; UWAGI: gruby konar martwego, powalonego dębu.

1 LARWA i 1 POCZWARKA; 19.V.2013; *Quercus robur*; UWAGI: gruby konar martwego, powalonego dębu.

25. *Xylotrechus rusticus* (Linnaeus, 1758) (Fot. 16A):

1 ex. żywe imago w kolebce; 04.VI.2014; *Populus tremula*; UWAGI: niewybarwione imago pod korą martwej, stojącej osiki.

1 LARWA; 04.VI.2014; *Populus tremula*; UWAGI: larwa i liczne żerowiska na pniu martwej, stojącej osiki.

26. *Agapanthia villosoviridescens* (DeGeer, 1775):

1 ex.; 29.VI.2013; na *Urtica dioica*; ciepło; godz. ok. 13.

27. *Exocentrus adpersus* Mulsant, 1846:

2 exx. *ad lucem*; 13.VI.2015; godz. ok. 22; UWAGI: połów na światło, południowo-zachodnia ściana rezerwatu, optymalne warunki atmosferyczne.

28. *Exocentrus lusitanus* (Linnaeus, 1767):

1 ex.; 29.VI.2013; ciepło; godz. ok. 14; UWAGI: otrząsanie gałęzi lipy.

5 LARW; 09.III.2014; na *Tilia cordata* – gałęzie.

12 exx. HODOWLA; zebrano: 09.III.2014, ex larva: 18.VI.2014 z *Tilia cordata*.

1 ex. *ad lucem*; 13.VI.2015; godz. ok. 23; UWAGI: połów na światło, południowo-zachodnia ściana rezerwatu, optymalne warunki atmosferyczne.

3 exx.; 01.VII.2015; UWAGI: otrząsanie gałęzi lip.

1 ex. HODOWLA; zebrano: 21.IV.2015, ex larva: 13.VII.2015 z *Tilia cordata*.

29. *Leiopus linnei* Wallin, Nylander et Kvamme, 2009:

3 exx.; 13.VI.2015; UWAGI: otrząsanie konarów dębowych.

1 ex. HODOWLA; zebrano: 21.IV.2015, ex larva: 13.VII.2015 z *Quercus robur*.

30. *Leiopus nebulosus nebulosus* (Linnaeus, 1758):

3 exx. HODOWLA; zebrano: 09.III.2014, ex larva: 20.V.2014 (1 ex.) + 28.V.2014 (2 exx.) z *Quercus robur*.

4 exx.; 04.VI.2014; ciepło; godz. ok. 14; UWAGI: otrząsanie posuszu dębowego.

1 ex.; 13.VI.2015; UWAGI: otrząsanie lipy szerokolistnej.

31. *Mesosa nebulosa nebulosa* (Fabricius, 1781):

1 ex. HODOWLA; zebrano: 09.III.2014, ex larva: 21.IV.2014 z *Quercus robur*.

2 exx. imagines w kolebkach; 21.IV.2015; *Quercus robur*; UWAGI: leżąca na ziemi gałąź dębowa.

1 LARWA; 21.IV.2015; *Quercus robur*; UWAGI: leżąca na ziemi gałąź dębowa.

32. *Oplosia cinerea* (Mulsant, 1839):

2 exx. HODOWLA; zebrano: 09.III.2014, ex larva: 07.V.2014 z *Tilia cordata*; UWAGI: larwy w leżących, opadłych, bardzo wilgotnych i dających się swobodnie rozrywać gałęziach lipowych; w oddziale lipowym – stanowisko zacienione z umiarkowanym dostępem światła.

33. *Pogonocherus hispidus* (Linnaeus, 1758):

1 ex.; 29.VI.2013; ciepło; godz. ok. 14; UWAGI: otrząsanie jesionu.

34. *Saperda carcharias* (Linnaeus, 1758):

2 LARWY; 19.V.2013; *Populus tremula*; UWAGI: larwy w grubych konarach osiki.

35. *Saperda scalaris scalaris* (Linnaeus, 1758):

2 x jednostkowa obserwacja OPUSZCZONE ŻEROWISKA; 19.V.2013; *Quercus robur*; UWAGI: kilka żerowisk na pniach stojących dębów (Fot. 11C).

5 LARWY; 21.IV.2015; *Quercus robur*; UWAGI: larwy na pniu stojącego dębu.

36. *Stenostola dubia* (Laicharting, 1784):

4 exx. HODOWLA; zebrano: 09.III.2014, ex larva: 29.IV.2014 (2 exx.) + 07.V.2014 (2 exx.) z *Tilia cordata*.

37. *Tetrops praeustus praeustus* (Linnaeus, 1758):

2 exx.; 26.IV.2014; na *Padus avium*; bardzo ciepło z lekkim zachmurzeniem; godz. ok. 16; UWAGI: otrząsanie kwitnącej czeremchy.

Zgrupowanie obszaru Ł2:

1. *Prionus coriarius* (Linnaeus, 1758):

1 ex.; 13.VII.2014; UWAGI: imago na pniu dębowym.

2. *Alosterna tabacicolor tabacicolor* (DeGeer, 1775):

9 exx.; 12.VI.2013; na *Cornus sanguinea*; UWAGI: otrząsanie kwitnącego derenia.

1 ex.; 12.VI.2013; na *Aegopodium podagraria*.

1 ex.; 10.V.2014; UWAGI: otrząsanie gałęzi jesionowych.

1 ex.; 10.V.2014; na *Cornus sanguinea*; UWAGI: otrząsanie kwitnącego derenia.

2 exx.; 01.VI.2015; na *Aegopodium podagraria*.

1 ex.; 01.VI.2015; na *Cornus sanguinea*; UWAGI: otrząsanie kwitnącego derenia.

1 ex.; 01.VII.2015; na *Aegopodium podagraria*.

3. *Carilia virginea virginea* (Linnaeus, 1758):

4 exx.; 10.V.2014; na *Crataegus monogyna*; UWAGI: otrząsanie kwitnących głogów.

4. *Dinoptera collaris* (Linnaeus, 1758):

1 ex.; 29.V.2013; na *Cornus sanguinea*; UWAGI: otrząsanie kwitnącego derenia.

11 exx.; 12.VI.2013; na *Cornus sanguinea*; UWAGI: otrząsanie kwitnących dereni.

1 ex.; 12.VI.2013; na *Chaerophyllum temulum*.

6 exx.; 10.V.2014; na *Crataegus monogyna*; UWAGI: otrząsanie kwitnących głogów.

1 ex.; 23.V.2014; na *Cornus sanguinea*; UWAGI: otrząsanie kwitnącego derenia.

7 exx.; 15.V.2015; na *Crataegus laevigata*; UWAGI: otrząsanie kwitnących głogów.

2 exx.; 01.VI.2015; na *Cornus sanguinea*; UWAGI: otrząsanie kwitnącego derenia.

5. *Grammoptera abdominalis* (Stephens, 1831):

1 ex. żywe imago w kolebce; 24.IV.2014; *Quercus robur*; UWAGI: gałązka dębowa.

1 ex. HODOWLA; zebrano: 12.IV.2015, ex cult.: 18.V.2015 z *Quercus robur* – gałąź.

6. *Grammoptera ruficornis ruficornis* (Fabricius, 1781):

1 ex.; 09.V.2013; na *Padus avium*; UWAGI: otrząsanie kwitnącej czeremchy.

20 exx.; 29.V.2013; na *Cornus sanguinea*; UWAGI: otrząsanie kwitnących dereni.

18 exx.; 12.VI.2013; na *Cornus sanguinea*; UWAGI: otrząsanie kwitnących dereni.

2 exx.; 12.VI.2013; na *Aegopodium podagraria*.

4 exx.; 24.IV.2014; na *Crataegus monogyna*; UWAGI: otrząsanie kwitnącego głogu.
 15 exx.; 10.V.2014; na *Crataegus monogyna*; UWAGI: otrząsanie kwitnących głogów.
 1 ex.; 10.V.2014; UWAGI: otrząsanie gałęzi klonowych.
 4 exx.; 10.V.2014; na *Cornus sanguinea*; UWAGI: otrząsanie kwitnących dereni.
 1 ex.; 23.V.2014; na *Aegopodium podagraria*.
 1 ex. HODOWLA; zebrano: 13.X.2013, ex cult.: 11.V.2014 z *Tilia cordata* – gałąź.
 1 ex.; 13.VII.2014; na *Chaerophyllum aromaticum*; UWAGI: wyjątkowo późna obserwacja.
 2 exx.; 15.V.2015; na *Cornus sanguinea*; UWAGI: otrząsanie kwitnącego derenia.
 2 exx.; 15.V.2015; na *Crataegus laevigata*; UWAGI: otrząsanie kwitnącego głogu.
 2 exx.; 01.VI.2015; na *Aegopodium podagraria*.
 16 exx.; 01.VI.2015; na *Cornus sanguinea*; UWAGI: otrząsanie kwitnących dereni.
 12 exx.; 01.VII.2015; na *Conium maculatum* i *Aegopodium podagraria*.

7. *Leptura aethiops* Poda von Neuhaus, 1761:

1 ex.; 23.V.2014; na *Viburnum opulus*; UWAGI: otrząsanie kwitnącej kaliny.

8. *Leptura quadrfasciata quadrfasciata* Linnaeus, 1758:

1 ex.; 18.VII.2013; na *Chaerophyllum aromaticum*.
 1 ex.; 02.VIII.2013; na *Heracleum sphondylium*.
 5 LARW; 05.I.2014; *Tilia cordata* – pień.
 1 ex. HODOWLA; zebrano: 15.V.2015, ex cult.: 17.V.2015 z *Corylus avellana* – pień.
 3 exx.; 21.VII.2015; na *Aegopodium podagraria*.

9. *Pachytodes cerambyciformis* (Schränk, 1781):

1 ex.; 12.VI.2013; na *Aegopodium podagraria*.

10. *Rhagium inquisitor inquisitor* (Linnaeus, 1758):

2 exx. imagines w kolebkach; 13.X.2013; *Picea abies*; UWAGI: pod korą martwego, stojącego świerka.
 1 x jednostkowa obserwacja OPUSZCZONE ŻEROWISKA; 13.X.2013; *Picea abies*; UWAGI: stojący, martwy świerk.
 1 x jednostkowa obserwacja OPUSZCZONE ŻEROWISKA; 12.IV.2014; *Picea abies*; UWAGI: stojący, martwy świerk.

11. *Rhagium mordax* (DeGeer, 1775):

1 ex.; 09.V.2013; UWAGI: imago na pniaku dębowym.
 1 ex.; 15.V.2015; UWAGI: imago na pniu olszy.
 1 ex.; 15.V.2015; UWAGI: otrząsanie gałęzi klonowych.

12. *Stenocorus meridianus* (Linnaeus, 1758):

1 ex.; 29.V.2013; UWAGI: imago na liściu.

5 exx.; 29.V.2013; na *Cornus sanguinea*; UWAGI: otrząsanie kwitnącego derenia.

10 exx.; 12.VI.2013; na *Cornus sanguinea*; UWAGI: otrząsanie kwitnących dereni.

4 exx.; 23.V.2014; na *Cornus sanguinea*; UWAGI: otrząsanie kwitnącego derenia.

2 exx.; 01.VI.2015; UWAGI: imagines na liściach jeżyny.

1 ex.; 01.VI.2015; UWAGI: imago odłowione w locie.

13. *Stenurella melanura melanura* (Linnaeus, 1758):

1 ex.; 05.VII.2013; na *Aegopodium podagraria*.

1 ex.; 13.VII.2014; na *Leucanthemum vulgare*.

14. *Stenurella nigra nigra* (Linnaeus, 1758):

2 exx.; 12.VI.2013; na *Aegopodium podagraria*.

1 ex.; 01.VII.2015; na *Aegopodium podagraria*.

15. *Stictoleptura maculicornis* (DeGeer, 1775):

1 ex.; 12.VI.2013; na *Aegopodium podagraria*.

16. *Stictoleptura rubra rubra* (Linnaeus, 1858):

4 exx.; 18.VII.2013; na *Chaerophyllum aromaticum*.

6 LARW; 13.X.2013; *Larix decidua*; UWAGI: konary martwego modrzewia.

2 LARWY; 05.I.2014; *Larix decidua*; UWAGI: martwy, stojący modrzew.

1 ex.; 13.VII.2014; na *Chaerophyllum aromaticum*.

1 ex.; 10.VIII.2014; na *Solidago canadensis*.

2 exx.; 21.VII.2015; na *Aegopodium podagraria*.

17. *Strangalia attenuata* (Linnaeus, 1758):

1 ex.; 13.VII.2014; na *Chaerophyllum aromaticum*.

1 ex.; 13.VII.2015; na *Chaerophyllum aromaticum*.

18. *Tetropium gabrieli* (J.Weise, 1905):

1 x jednostkowa obserwacja OPUSZCZONE ŻEROWISKA; 13.X.2013; *Larix decidua*; UWAGI: liczne żerowiska na grubym, powalonym pniu modrzewia.

1 ex. martwe imago w kolebce; 09.X.2014; *Larix decidua*; UWAGI: pień stojącego modrzewia.

1 x jednostkowa obserwacja OPUSZCZONE ŻEROWISKA; 05.I.2014; *Larix decidua*; UWAGI: żerowiska na pniu stojącego modrzewia.

19. *Axinopalpis gracilis gracilis* (Krynicky, 1832):

1 ex. *ad lucem*; 01.VII.2015; UWAGI: połów na światło.

20. *Callidium aeneum aeneum* (DeGeer, 1775):

11 LARW; 13.X.2013; *Larix decidua*; UWAGI: larwy w konarach modrzewia.

1 x jednostkowa obserwacja OPUSZCZONE ŻEROWISKO; 24.IV.2014; *Larix decidua*; UWAGI: stare żery na martwej gałązkach modrzewia.

5 exx. HODOWLA; zebrano: 13.X.2013, ex cult.: 12.V.2014 z *Larix decidua* – gałąź.

21 exx. HODOWLA; zebrano: 24.IV.2014, ex cult.: 29.IV.2014 (15 exx.) + 01.IV.2015 (6 exx.) z *Larix decidua* – gałęzie.

21. *Callidium violaceum* (Linnaeus, 1758):

1 x jednostkowa obserwacja OPUSZCZONE ŻEROWISKO; 02.VIII.2013; *Picea abies*; UWAGI: żerowiska w drewnie elementów konstrukcyjnych.

3 LARWY; 13.X.2013; *Picea abies*; UWAGI: larwy w młodym, stojącym, martwym świerku.

1 ex.; 10.V.2014; UWAGI: imago na pniu stojącego świerka.

22. *Clytus arietis arietis* (Linnaeus, 1758):

1 ex.; 12.VI.2013; na *Cornus sanguinea*; UWAGI: otrząsanie kwitnącego derenia.

1 ex. HODOWLA; zebrano: 05.I.2014, ex cult.: 03.V.2014 z *Ulmus laevis* – gałąź.

2 exx. HODOWLA; zebrano: 24.IV.2014, ex cult.: 25.IV.2014 (1 ex.) + 13.V.2014 (1 ex.) z *Corylus avellana*.

2 exx. HODOWLA; zebrano: 24.IV.2014, ex cult.: 20.V.2014 z *Carpinus betulus* – gałąź.

1 ex.; 01.VI.2015; na *Prunus spinosa*; UWAGI: otrząsanie kwitnącej śliwy.

23. *Molorchus minor minor* (Linnaeus, 1758):

3 LARWY; 13.X.2013; *Picea abies*; UWAGI: larwy w młodym, stojącym, martwym świerku.

24. *Molorchus umbellatarus umbellatarus* (Schreber, 1759):

3 exx. HODOWLA; zebrano: 23.VIII.2013, ex cult.: 13.V.2014 (2 exx.) + 17.V.2014 (1 ex.) z *Crataegus monogyna* – gałązki.

6 exx.; 12.VI.2013; na *Padus avium*; UWAGI: otrząsanie kwitnącej czeremchy.

4 exx.; 12.VI.2013; na *Cornus sanguinea*; UWAGI: otrząsanie kwitnącego derenia.

2 exx.; 01.VI.2015; na *Crataegus laevigata*; UWAGI: otrząsanie kwitnącego głogu.

25. *Obrium brunneum* (Fabricius, 1793):

1 ex. HODOWLA; zebrano: 13.X.2013, ex cult.: 12.V.2014 z *Larix decidua* – gałęzie.

2 exx. HODOWLA; zebrano: 12.IV.2014, ex cult.: 11.V.2015 z *Larix decidua* – gałęzie.

26. *Phymatodes alni alni* (Linnaeus, 1767):

4 exx.; 01.VI.2015; UWAGI: otrząsanie gałęzi dębowych.

27. *Phymatodes testaceus* (Linnaeus, 1758):

1 ex. *ad lucem*; 01.VII.2015; godz. ok. 21; UWAGI: połów na światło.

1 ex. HODOWLA; zebrano: 12.IV.2014, ex pupa.: 30.IV.2014 (osobna hodowla w temp. pokojowej) z *Quercus robur*; UWAGI: konary dębowe.

28. *Plagionotus arcuatus arcuatus* (Linnaeus, 1758):

1 LARWA; 02.VIII.2013; *Quercus robur*; UWAGI: larwa i opuszczone żerowiska na pniu stojącego dębu.

29. *Plagionotus detritus detritus* (Linnaeus, 1758):

1 ex. HODOWLA; zebrano: 23.V.2014, ex cult.: 06.VI.2014 z *Quercus robur*; UWAGI: konary dębowe.

7 LARW (Fot. 11F); 01.VI.2015; *Quercus robur*; UWAGI: konary dębowe.

3 exx. HODOWLA; zebrano: 01.VI.2015, ex pupa.: 10.VI.2015 z *Quercus robur*; UWAGI: konary dębowe.

30. *Pyrrhidium sanguineum* (Linnaeus, 1758):

1 ex. HODOWLA; zebrano: 13.X.2013, ex cult.: 07.IV.2014 z *Quercus robur*; UWAGI: gałęzie dębowe.

1 ex.; 15.V.2015; UWAGI: imago na konarze dębowym.

31. *Xylotrechus antilope antilope* (Schöenherr, 1817):

2 exx. HODOWLA; zebrano: 05.I.2014, ex cult.: 13.IV.2014 (1 ex.) + 18.IV.2014 (1 ex.) z *Quercus robur*; UWAGI: konar dębowy.

32. *Xylotrechus rusticus* (Linnaeus, 1758):

1 x jednostkowa obserwacja OPUSZCZONE ŻEROWISKA; 05.VII.2013; *Populus nigra*; UWAGI: liczne żerowiska na pniu złamanej topoli.

33. *Agapanthia villosiviridescens* (DeGeer, 1775):

1 ex.; 12.VI.2013; na *Urtica dioica*.

1 ex.; 01.VI.2015; na *Urtica dioica*.

34. *Exocentrus adpersus* Mulsant, 1846:

2 exx.; 05.VII.2013; UWAGI: otrząsanie gałęzi dębowych.

1 ex. *ad lucem*; 01.VII.2015; godz. ok. 22; UWAGI: połów na światło.

35. *Exocentrus lusitanus* (Linnaeus, 1767):

1 ex. HODOWLA; zebrano: 23.VIII.2013, ex cult.: 12.VII.2014 z *Tilia cordata* – gałązki.

2 exx. HODOWLA; zebrano: 05.I.2014, ex cult.: 20.VII.2014 z *Tilia cordata* – gałązki.

5 exx. HODOWLA; zebrano: 12.IV.2014, ex cult.: 06.VII.2015 z *Tilia cordata* – gałązki.

36. *Exocentrus punctipennis punctipennis* Mulsant et Guillebeau, 1856

4 exx. HODOWLA; zebrano: 13.X.2013, ex cult.: 28.VI.2014 z *Ulmus laevis* – gałęzie.

24 exx. HODOWLA; zebrano: 05.I.2014, ex cult.: 02.VII.2014 (3 exx.) + 13.VII.2015 (8 exx.) + 27.VII.2015 (13 exx.) z *Ulmus laevis* – gałęzie.

37. *Leiopus linnei* Wallin, Nylander et Kvamme, 2009:

1 ex.; 09.V.2013; UWAGI: otrząsanie gałęzi dębowych.

2 exx.; 29.V.2013; UWAGI: otrząsanie gałęzi dębowych.

1 ex.; 02.VIII.2013; UWAGI: otrząsanie gałęzi dębowych.

1 ex.; 10.V.2014; UWAGI: otrząsanie gałęzi dębowych.

2 exx. HODOWLA; zebrano: 13.X.2013, ex cult.: 18.V.2014 z *Quercus robur* – gałązki.

1 ex. HODOWLA; zebrano: 10.V.2014, ex cult.: 20.V.2014 z *Quercus robur* – gałązki.

3 exx. HODOWLA; zebrano: 05.I.2014, ex cult.: 24.V.2014 z *Quercus robur* – gałązki.

1 ex.; 23.V.2014; UWAGI: otrząsanie gałęzi dębowych.

2 exx.; 01.VI.2015; UWAGI: otrząsanie gałęzi dębowych.

38. *Leiopus nebulosus nebulosus* (Linnaeus, 1758):

1 ex.; 18.VII.2013; UWAGI: otrząsanie gałęzi dębowych.

1 ex.; 02.VIII.2013; UWAGI: otrząsanie gałęzi dębowych.

1 ex.; 10.V.2014; UWAGI: otrząsanie pnia olszy czarnej.

3 exx. HODOWLA; zebrano: 13.X.2013, ex cult.: 15.V.2014 z *Quercus robur* – gałązki.

1 ex.; 15.V.2015; UWAGI: otrząsanie lipy szerokolistnej.

12 exx. HODOWLA; zebrano: 05.I.2014, ex cult.: 28.V.2014 z *Carpinus betulus* – gałązki.

1 ex. HODOWLA; zebrano: 10.V.2014, ex cult.: 30.V.2014 z *Quercus robur* – gałęzie.

1 ex.; 01.VI.2015; UWAGI: otrząsanie pnia lipy.

1 ex.; 12.VIII.2015; UWAGI: otrząsanie gałęzi dębowych.

1 ex.; 12.VIII.2015; UWAGI: otrząsanie gałęzi olchowych.

39. *Mesosa nebulosa nebulosa* (Fabricius, 1781):

1 ex.; 10.V.2014; UWAGI: otrząsanie gałęzi dębowych.

2 exx. HODOWLA; zebrano: 05.I.2014, ex cult.: 07.V.2015 z *Quercus robur*.

1 ex.; 01.VI.2015; UWAGI: otrząsanie gałęzi dębowych.

40. *Pogonocherus hispidus* (Linnaeus, 1758):

1 ex.; 12.VI.2013; UWAGI: otrząsanie gałęzi dębowych.

1 ex.; 12.VI.2013; UWAGI: otrząsanie gałęzi jesionowych.

10 LARW; 05.I.2014; *Viscum album*; UWAGI: gałązki jemioli.

1 ex.; 24.IV.2014; UWAGI: otrząsanie gałęzi czeremchy.

1 ex.; 10.V.2014; UWAGI: otrząsanie gałęzi dębowych.

1 ex. HODOWLA; zebrano: 28.VIII.2013, ex larva: 10.VI.2014 z *Fraxinus excelsior* – gałązki.

2 exx. HODOWLA; zebrano: 13.X.2013, ex cult.: 20.VI.2014 z *Viscum album* – gałązki.

1 ex.; 10.VIII.2014; UWAGI: otrząsanie gałęzi topolowych.

1 ex. HODOWLA; zebrano: 10.V.2014, ex cult.: 10.IV.2015 z *Fraxinus excelsior* – gałęzie.

2 exx.; 15.V.2015; UWAGI: otrząsanie gałęzi lipowych.

41. *Saperda perforata* (Pallas, 1773):

3 LARWY; 05.I.2014; *Populus nigra*; UWAGI: pień obumierającej, stojącej topoli.

2 exx. HODOWLA; zebrano: 05.I.2014, ex larva: 09.II.2014 (osobna hodowla w temp. pokojowej) z *Populus nigra* – pień; UWAGI: martwa, powalona topola.

42. *Saperda scalaris scalaris* (Linnaeus, 1758):

1 ex.; 09.V.2013; UWAGI: imago na konarze dębu.

5 LARW i 1 POCZWARKA; 09.V.2013; *Quercus robur*; UWAGI: larwy i poczwarka w konarach dębu.

1 x jednostkowa obserwacja OPUSZCZONE ŻEROWISKA; 02.VIII.2013; *Quercus robur*; UWAGI: kilka żerowisk na pniu stojącego dębu.

1 x jednostkowa obserwacja OPUSZCZONE ŻEROWISKA; 12.IV.2014; *Alnus glutinosa*; UWAGI: kilka żerowisk na pniu stojącej olszy.

1 x jednostkowa obserwacja ŻEROWISKA; 12.IV.2014; *Quercus robur*; UWAGI: żerowiska w konarach dębu.

10 LARW; 15.V.2015; *Alnus glutinosa*; UWAGI: larwy na pniu stojącej olszy.

1 ex. HODOWLA; zebrano: 12.IV.2014, ex pupa: 30.IV.2014 z *Quercus robur* – konar.

43. *Stenostola dubia* (Laicharting, 1784):

1 ex.; 29.V.2013; UWAGI: imago na liście dębu.

1 POCZWARKA; 12.IV.2014; *Tilia cordata*; UWAGI: gałąź lipowa.

2 exx. HODOWLA; zebrano: 23.VIII.2013, ex cult.: 13.IV.2014 z *Tilia cordata* – gałęzie.

1 ex. HODOWLA; zebrano: 12.IV.2014, ex cult.: 28.IV.2014 z *Tilia cordata* – gałęzie.

1 ex. HODOWLA; zebrano: 05.I.2014, ex cult.: 02.V.2014 z *Tilia cordata* – gałęzie.
3 exx. HODOWLA; zebrano: 05.I.2014, ex cult.: 06.V.2014 z *Quercus robur* – gałęzie.
2 exx.; 01.VI.2015; UWAGI: otrząsanie gałęzi i złomów lipowych.

44. *Tetrops praeustus praeustus* (Linnaeus, 1758):

1 ex.; 09.V.2013; UWAGI: otrząsanie gałęzi czeremchy.
1 ex.; 29.V.2013; UWAGI: otrząsanie gałęzi czeremchy.
2 exx.; 12.VI.2013; UWAGI: otrząsanie gałęzi czeremchy.
1 ex.; 15.V.2015; UWAGI: otrząsanie gałęzi głogu.

Zgrupowanie obszaru M1:

1. *Prionus coriarius* (Linnaeus, 1758):

5 LARW (Fot. 12F); 18.I.2014; *Carpinus betulus* – szyja korzeniowa.
1 LARWA; 06.II.2014; *Fagus sylvatica* – korzenie.

2. *Alosterna tabacicolor tabacicolor* (DeGeer, 1775):

10 exx.; 28.V.2014; na *Aegopodium podagraria* i *Chaerophyllum temulum*; ciepło ok.
25 C; godz. ok. 13.

3. *Euracmaeops septentrionis* (C.G. Thomson, 1866):

1 ex.; 15.VI.2013; ciepło ok. 24 C, lekkie zachmurzenie; godz. ok. 14; UWAGI: imago
naleciało na martwy, stojący świerk.

4. *Grammoptera ruficornis ruficornis* (Fabricius, 1781):

8 exx.; 28.V.2014; na *Aegopodium podagraria* i *Chaerophyllum temulum*; ciepło ok. 25
C; godz. ok. 13.
1 ex.; 18.VI.2016; na *Chaerophyllum temulum*; ciepło ok. 25 C; godz. ok. 12.

5. *Leptura quadrfasciata quadrfasciata* Linnaeus, 1758:

2 exx.; 17.VII.2013; na *Daucus carota* i *Achillea millefolium*; ciepło z zachmurzeniem;
godz. ok. 13.
1 ex.; 16.VI.2016; na *Aegopodium podagraria*; ciepło ok. 24 C; godz. ok. 12.
1 ex.; 18.VI.2016; na *Aegopodium podagraria*; bardzo ciepło ok. 25 C; godz. ok. 11.

6. *Pachytodes cerambyciformis* (Schränk, 1781):

6 exx.; 16.VI.2016; na *Aegopodium podagraria* i *Chaerophyllum temulum*; ciepło ok.
24 C; godz. ok. 12.

7 exx.; 18.VI.2016; na *Aegopodium podagraria* i *Chaerophyllum temulum*; ciepło ok. 25 C; godz. ok. 11.

1 ex.; 22.VI.2016; na *Chaerophyllum temulum*; upalnie ok. 30 C; godz. ok. 10.

7. *Pseudovadonia livida livida* (Fabricius, 1777):

1 ex.; 17.VII.2013; na *Achillea millefolium*; ciepło z zachmurzeniem; godz. ok. 13.

3 exx.; 22.VI.2016; na *Chaerophyllum temulum* i *Aegopodium podagraria*; upalnie ok. 30 C; godz. ok. 10.

8. *Rhagium inquisitor inquisitor* (Linnaeus, 1758):

6 LARW; 18.I.2014; *Picea abies*; UWAGI: odziomkowa część pnia młodego, obumierającego świerczka, larwy tylko do wysokości ok. 40 cm nad ziemią i nieco poniżej gruntu.

4 LARWY; 24.III.2015; *Picea abies*; UWAGI: larwy w starym, stojącym świerku.

9. *Rhagium mordax* (DeGeer, 1775):

13 LARW; 18.I.2014; *Carpinus betulus*, *Fagus sylvatica* i *Quercus robur*; UWAGI: gatunek dominujący w mikrosiedlisku.

3 LARWY; 28.V.2014; *Quercus robur*; UWAGI: larwy pod korą w starym, przewróconym dębie.

47 LARW; 24.III.2015; *Quercus robur*; UWAGI: larwy w odłamanej części pnia wraz z konarami i gałęziami z korony; pień zasiedlony masowo; dominant w mikrosiedlisku.

10. *Rhamnusium bicolor bicolor* (Schränk, 1781):

1 x jednostkowa obserwacja OPUSZCZONE ŻEROWISKO; 06.II.2014; *Aesculus hippocastanum*; UWAGI: martwica z otworami wylotowymi na pniu; nasłoneczniona aleja kasztanowo-klonowa.

9 LARW; 24.III.2015; *Aesculus hippocastanum*; UWAGI: w martwicy starego kasztanowca; nasłonecznione stanowisko; larwy w różnych stadiach rozwojowych; martwica przy samej powierzchni ziemi.

11. *Rutpela maculata maculata* (Poda von Neuhaus, 1761):

3 exx.; 17.VII.2013; na *Daucus carota*; ciepło z zachmurzeniem; godz. ok. 13.

15 exx.; 16.VI.2016; na *Aegopodium podagraria* i *Chaerophyllum temulum*; ciepło ok. 24 C; godz. ok. 12.

23 exx.; 18.VI.2016; na *Aegopodium podagraria* i *Chaerophyllum temulum*; ciepło ok. 25 C; godz. ok. 11. UWAGI: prawdopodobnie szczyt rójki, spora liczba osobników *in copula*; antofilny dominant.

32 exx.; 22.VI.2016; na *Chaerophyllum temulum*, *Aegopodium podagraria* oraz *Sambucus nigra*; upalnie ok. 30 C; godz. ok. 12; UWAGI: antofilny dominant; gatunek najprawdopodobniej rozwija się tu przede wszystkim w buku, którego jest zdecydowanie najwięcej – występuje również na stanowiskach gdzie na kwiatach nie odnotowywano innych przedstawicieli kózkowatych ze względu na jednolity drzewostan bukowy w sąsiedztwie baldachów.

12. *Stenurella melanura melanura* (Linnaeus, 1758):

18 exx.; 17.VII.2013; na *Daucus carota* i *Achillea millefolium*; ciepło z zachmurzeniem; godz. ok. 13.

32 exx.; 18.VI.2016; na *Aegopodium podagraria*, *Chaerophyllum temulum* oraz malina *Rubus* sp.; ciepło ok. 25 C; godz. ok. 11; UWAGI: bardzo liczny; interesująca wydaje się obserwacja zarówno dużej ilości samców jak i samic (spora część *in copula*), pomimo że dwa dni wcześniej na tych samych stanowiskach, w tych samych godzinach oraz przy bardzo zbliżonych warunkach atmosferycznych nie zaobserwowano żadnego osobnika.

13 exx.; 22.VI.2016; na *Aegopodium podagraria* i *Chaerophyllum temulum*; upalnie ok. 30 C; godz. ok. 12.

13. *Stictoleptura rubra rubra* (Linnaeus, 1858):

1 ex.; 17.VII.2013; na *Daucus carota*; ciepło z zachmurzeniem; godz. ok. 13.

14. *Stictoleptura scutellata scutellata* (Fabricius, 1781):

1 ex.; 16.VI.2016; na *Aegopodium podagraria*; ciepło ok. 25 C; godz. ok. 12.

1 ex.; 18.VI.2016; na *Aegopodium podagraria*; ciepło ok. 25 C; godz. ok. 12.

15. *Arhopalus rusticus rusticus* (Linnaeus, 1758):

3 LARWY; 24.III.2015; *Pinus sylvestris*; UWAGI: pniak sosnowy.

16. *Tetropium fuscum fuscum* (Fabricius, 1787):

1 x jednostkowa obserwacja OPUSZCZONE ŻEROWISKA; 22.VI.2016; *Picea abies*; UWAGI: wywrot świerkowy.

17. *Clytus arietis arietis* (Linnaeus, 1758):

1 ex.; 18.VI.2016; na *Chaerophyllum temulum*; ciepło ok. 25 C; godz. ok. 12.

18. *Clytus lama* (Mulsant, 1847):

2 exx. HODOWLA; zebrano: 18.I.2014, ex larva: 28.IV.2014 (1 ex.) + VII.2014 (1 ex.) z *Picea abies* – pień; UWAGI: strzała młodego, martwego świerczka; stanowisko z małym dostępem światła.

19. *Molorchus minor minor* (Linnaeus, 1758):

46 exx. HODOWLA; zebrano: 18.I.2014, ex larva: 20.IV.2014 (1 ex.) + ex cult.: 08.V.2015 (45 exx.) z *Picea abies* – pień; UWAGI: strzała młodego, martwego świerczka; stanowisko z małym dostępem światła.

20. *Obrium brunneum* (Fabricius, 1793):

4 exx. HODOWLA; zebrano: 18.I.2014, ex larva: 29.IV.2014 (2 exx.) + 07.V.2014 (1 ex.) + 19.V.2015 (1 ex.) z *Picea abies* – pień; UWAGI: strzała młodego, martwego świerczka; stanowisko z małym dostępem światła.

1 ex.; 18.VI.2016; na *Chaerophyllum temulum*; ciepło ok. 25 C; godz. ok. 12.

2 exx.; 22.VI.2016; na *Chaerophyllum temulum*; upalnie ok. 30 C; godz. ok. 11.

21. *Phymatodes alni alni* (Linnaeus, 1767):

1 ex. martwy; 15.VI.2013; UWAGI: otrząsanie posuszu dębowego.

22. *Phymatodes testaceus* (Linnaeus, 1758):

2 exx. (1 martwy); 15.VI.2013; ciepło ok. 24 C, lekkie zachmurzenie; godz. ok. 15; UWAGI: żywy okaz pod korą martwego, jeszcze stojącego dębu + 1 okaz martwy w kolebce, częściowo spasożytowany na tym samym dębie; występuje sympatrycznie z innymi chrząszczami saproksylicznymi: *Dorcus parallelipipedus* oraz *Sinodendron cylindricum*.

23. *Plagionotus arcuatus arcuatus* (Linnaeus, 1758):

1 ex. HODOWLA; zebrano: 18.X.2014; ex cult.: 12.VI.2015 z *Quercus robur*.

24. *Xylotrechus rusticus* (Linnaeus, 1758):

1 ex.; 22.VI.2016; upalnie ok. 30 C; godz. ok. 10; UWAGI: imago na świeżych, potężnych dłużycach topolowych na nasłonecznionym stanowisku.

25. *Agapanthia villosoviridescens* (DeGeer, 1775):

1 ex.; 28.V.2014; na *Urtica dioica*; ciepło ok. 25 C; godz. ok. 13.

26. *Leiopus nebulosus nebulosus* (Linnaeus, 1758):

7 exx. HODOWLA; zebrano: 18.I.2014, ex larva: 07.V.2014 (1 ex.) + 13.V.2014 (1 ex.) + 20.V.2014 (4 exx.) + 28.V.2014 (1 ex.) z *Carpinus betulus* – gałęzie.

2 exx. HODOWLA; zebrano: 24.III.2015, ex larva: 19.V.2015 (1 ex.) + 13.VII.2015 (1 ex.) z *Quercus robur*.

27. *Mesosa nebulosa nebulosa* (Fabricius, 1781):

1 LARWA; 18.I.2014; *Fagus sylvatica*; UWAGI: larwa w rdzeniu grubej, twardej i suchej gałęzi bukowej, leżącej na ziemi; długie, charakterystyczne żerowisko; stanowisko zacienione w centralnej części obszaru.

2 x jednostkowa obserwacja OPUSZCZONE ŻEROWISKA; 24.III.2015; *Fagus sylvatica* – gałęzie; UWAGI: stanowisko silnie nasłonecznione, na skraju obszaru.

28. *Monochamus saltuarius* (Gebler 1830):

1 POCZWARKA; 15.VI.2013; *Picea abies* – strzała; UWAGI: sympatrycznie z *E. septentrionis*.

1 x jednostkowa obserwacja ŻEROWISKA; 15.VI.2013; *Picea abies* – pień; UWAGI: martwy, stojący świerk.

29. *Pogonocherus hispidulus* (Piller et Mitterpacher, 1783):

4 exx. HODOWLA; zebrano: 15.VI.2013, ex larva: 15.VII.2013 (2 exx.) + XI.2013 (2 exx.) z *Betula pendula*; UWAGI: gałęzie (ok. 4 cm śr.) opadłego konaru.

1 ex.; 28.V.2014; ciepło ok. 25 C; godz. ok. 14; UWAGI: leżący, złamany pień wierzb.

10 exx. HODOWLA; zebrano: 24.III.2015, ex larva: 20.VII.2015 z *Quercus robur*.

30. *Saperda scalaris scalaris* (Linnaeus, 1758):

1 x jednostkowa obserwacja OPUSZCZONE ŻEROWISKA; 18.I.2014; *Quercus robur* – pień.

Zgrupowanie obszaru M2:

1. *Prionus coriarius* (Linnaeus, 1758):

1 x jednostkowa obserwacja OPUSZCZONE ŻEROWISKO; 22.VI.2016; *Pinus sylvestris*; UWAGI: stare żerowisko w pniaku sosnowym.

2. *Alosterna tabacicolor tabacicolor* (DeGeer, 1775):

4 exx.; 29.V.2014; na *Aegopodium podagraria*; ciepło ok. 23 C; godz. ok. 11.

3 exx.; 29.V.2015; na *Aegopodium podagraria*; ciepło ok. 25 C; godz. ok. 14.

3. *Grammoptera ruficornis ruficornis* (Fabricius, 1781):

1 ex. HODOWLA; zebrano: 04.II.2014, ex larva: 20.IV.2014 z *Tilia cordata*.

4. *Rhagium inquisitor inquisitor* (Linnaeus, 1758):

4 LARWY; 04.II.2014; *Picea abies*; UWAGI: świeży, gruby wywrot świerkowy; sympatrycznie z *M. saltuarius* oraz *T. fuscum*.

7 LARWY; 18.X.2014; *Picea abies*; UWAGI: świerki – stojący, leżący i wywrot.

1 ex. żywe imago w kolebce; 19.III.2015; *Pinus sylvestris*; UWAGI: młoda złamana sosna, sympatrycznie z *A. rusticus*.

5. *Rhagium mordax* (DeGeer, 1775):

5 LARW; 04.II.2014; *Quercus robur*; UWAGI: martwy, stojący dąb, sympatrycznie z *S. scalaris*.

1 ex.; 29.V.2015; na *Viburnum opulus*; godz. ok. 11; UWAGI: otrząsanie kwitnącej kaliny koralowej.

6. *Rutpela maculata maculata* (Poda von Neuhaus, 1761):

1 ex.; 17.VII.2015; na *Aegopodium podagraria*; gorąco ok. 30 C.

3 exx.; 18.VI.2016; na *Aegopodium podagraria*; ciepło ok. 25 C; godz. ok. 13.

7. *Stenurella melanura melanura* (Linnaeus, 1758):

1 ex.; 17.VII.2015; na *Aegopodium podagraria*; upalnie ok. 30 C.

10 exx.; 18.VI.2016; na *Aegopodium podagraria*; ciepło ok. 25 C; godz. ok. 13.

8. *Stictoleptura rubra rubra* (Linnaeus, 1858):

3 x jednostkowa obserwacja OPUSZCZONE ŻEROWISKA; 22.VI.2016; *Pinus sylvestris* i *Picea abies*; UWAGI: stare żerowiska w sosnowych i świerkowych pniakach.

9. *Arhopalus rusticus rusticus* (Linnaeus, 1758):

4 exx. HODOWLA; zebrano: 19.III.2015, ex larva: 13.VII.2015 (3 exx.) + 28.VII.2015 (1 ex.) z *Pinus sylvestris* – pień; UWAGI: młoda złamana sosna, sympatrycznie z *R. inquisitor*.

10. *Tetropium fuscum fuscum* (Fabricius, 1787):

1 ex. HODOWLA; zebrano: 04.II.2014, ex larva: 20.IV.2014 z *Picea abies* – odziomek; UWAGI: świeży wywrot świerkowy, dość gruby, sympatrycznie z *R. inquisitor* oraz *M. saltuarius*.

1 x jednostkowa obserwacja ŻEROWISKA; 18.X.2014; *Picea abies*; UWAGI: wywrot świerkowy.

11. *Molorchus minor minor* (Linnaeus, 1758):

2 exx. żywe imago w kolebkach; 18.X.2014; *Picea abies*.

3 LARWY; 18.X.2014; *Picea abies*; UWAGI: stojący, martwy świerk.

12. *Obrium brunneum* (Fabricius, 1793):

2 exx.; 18.VI.2016; na *Chaerophyllum temulum*; upalnie ok. 30 C; godz. ok. 12.

13. *Phymatodes alni alni* (Linnaeus, 1767):

2 exx.; 29.V.2015; UWAGI: otrząsanie posuszu dębowego.

14. *Phymatodes testaceus* (Linnaeus, 1758):

1 ex. żywe imago w kolebce; 29.V.2015; na *Quercus robur*; UWAGI: sympatrycznie z *L. nebulosus*; kolebka w grubej korze; silnie nasłonecznione i podmokłe stanowisko.

2 LARWY; 29.V.2015; na *Quercus robur*; UWAGI: zapleśniała larwa pod korą na gałęzi oraz druga – spasożytowana na pniu; silnie nasłonecznione i podmokłe stanowisko.

15. *Leiopus nebulosus nebulosus* (Linnaeus, 1758):

3 exx.; 29.V.2015; na *Quercus robur*; godz. ok. 12; UWAGI: otrząsanie konarów dębu – stojącego, mocno nasłonecznionego, rosnącego na bardzo podmokłym terenie.

16. *Monochamus saltuarius* (Gebler 1830):

1 LARWA; 04.II.2014; *Picea abies* – pień; UWAGI: szczytowa część strzały na świeżym wywrocie świerkowym; sympatrycznie z *R. inquisitor* oraz *T. fuscum*.

17. *Pogonocherus hispidulus* (Piller et Mitterpacher, 1783):

1 ex. HODOWLA; zebrano: 29.V.2015, ex larva: 28.VII.2015 z *Quercus robur* – gałąź.

18. *Pogonocherus hispidus* (Linnaeus, 1758):

1 ex.; 29.V.2015; godz. ok. 11; UWAGI: otrząsanie martwej osiki.

19. *Saperda scalaris scalaris* (Linnaeus, 1758):

1 POCZWARKA; 04.II.2014; *Quercus robur*; UWAGI: martwy, stojący dąb; sympatrycznie z *R. mordax*.

3 LARWY; 18.X.2014; *Quercus robur*; UWAGI: młody, martwy, stojący dąb.

20. *Stenostola ferrea ferrea* (Schränk, 1776):

8 exx. HODOWLA; zebrano: 19.III.2015, ex larva: 30.III.2015 (2 exx. – osobna hodowla w temp. pokojowej) + 08.V.2015 (5 exx.) + 19.V.2015 (1 ex.) z *Tilia cordata* – pień; UWAGI: złamana, młoda lipa; zasiedlona większość pnia; interesujący wydaje się bardzo krótki okres stadium poczwarki (ok. 6 dni) – larwy pobrane 19 marca po kilkudniowej kontroli znajdowały się w już zaawansowanym stadium poczwarki (silnie wybarwione, następnie niemal całe czarne), zaś 30 marca odnaleziono już w pełni wybarwione imagines.

21. *Tetrops praeustus praeustus* (Linnaeus, 1758):

1 ex.; 29.V.2015; na *Sorbus* sp.; godz. ok. 12; UWAGI: otrząsanie jarzębu.

Zgrupowanie obszaru MG1:

1. *Prionus coriarius* (Linnaeus, 1758):

2 LARWY; 15.V.2015; *Quercus robur*; UWAGI: larwy w korzeniu przewróconego dębu.

1 x jednostkowa obserwacja ŻEROWISKA; 15.V.2015; *Quercus robur*; UWAGI: w pniaku dębowym.

2. *Alosterna tabacicolor tabacicolor* (DeGeer, 1775):

24 exx.; 20.VI.2013; na *Aegopodium podagraria*; upalnie; godz. ok. 11; UWAGI: gatunek dominujący na kwiatach.

1 ex.; 18.V.2014.

4 exx.; 15.V.2015; na *Crataegus* sp.; UWAGI: otrząsanie kwitnącego głogu.

33 exx.; 05.VI.2015; na *Aegopodium podagraria*; godz. ok. 18; UWAGI: różka na podagryczniku, zacienione stanowisko na ścianie rezerwatu.

10 exx.; 05.VI.2015; *Frangula alnus*; godz. ok. 18; UWAGI: otrząsanie kwitnących kruszyn.

5 exx.; 25.VI.2015; na *Aegopodium podagraria*.

3. *Grammoptera abdominalis* (Stephens, 1831):

4 exx. HODOWLA; zebrano: 16.IV.2015, ex cult.: 08.V.2015 (3 exx.) + 19.V.2015 (1 ex.) z *Quercus robur* – gałąź; UWAGI: materiał z silnie nasłonecznionego stanowiska.

4. *Grammoptera ruficornis ruficornis* (Fabricius, 1781):

5 exx.; 20.VI.2013; na *Aegopodium podagraria*; upalnie; godz. ok. 11.

4 exx.; 05.VI.2015; na *Aegopodium podagraria*; godz. ok. 18.

1 ex.; 05.VI.2015; na *Frangula alnus*; godz. ok. 18; UWAGI: otrząsanie kwitnącej kruszyny.

5. *Leptura quadrifasciata quadrifasciata* Linnaeus, 1758:

3 exx.; 20.VII.2013; na *Daucus carota*; upalnie; godz. ok. 15.

6. *Rhagium bifasciatum* Fabricius, 1775:

4 exx.; 16.V.2013; słonecznie; godz. ok. 15; UWAGI: imagines na pniach sosen.

7. *Rhagium mordax* (DeGeer, 1775):

2 LARWY; 08.XI.2013; *Quercus robur*.

1 ex. szczątki imago; 10.V.2014; pod korą *Picea abies*; UWAGI: niewygryzione imago obok żerowiska; nad samą ziemią, w młodym świerku.

2 LARWY; 15.V.2015; *Quercus robur*; UWAGI: pod korą starego, leżącego dębu oraz na nabiegu korzeniowym leżącego dębu.

8. *Stenurella melanura melanura* (Linnaeus, 1758):

1 ex.; 20.VI.2013; na *Achillea millefolium*; upalnie; godz. ok. 11.

35 exx.; 20.VII.2013; na *Achillea millefolium*; upalnie; godz. ok. 15; UWAGI: tylko 2 samice na ponad 30 samców.

1 ex.; 25.VI.2015; na *Aegopodium podagraria*.

9. *Stenurella nigra nigra* (Linnaeus, 1758):

1 ex.; 20.VII.2013; upalnie; godz. ok. 15.

3 exx.; 05.VI.2015; na *Aegopodium podagraria*; godz. ok. 18.

10. *Stictoleptura maculicornis* (DeGeer, 1775):

19 exx.; 20.VI.2013; na *Aegopodium podagraria*; upalnie; godz. ok. 11; UWAGI: gatunek dominujący na kwiatach.

1 ex.; 20.VII.2013; na *Achillea millefolium*; upalnie; godz. ok. 15.

5 exx.; 05.VI.2015; na *Aegopodium podagraria*; godz. ok. 18.

3 exx.; 05.VI.2015; *Frangula alnus*; godz. ok. 18; UWAGI: otrząsanie kwitnących kruszyn.

11. *Stictoleptura rubra rubra* (Linnaeus, 1858):

2 exx. HODOWLA; zebrano: 08.XI.2013, ex larva: 03.VII.2014 z *Larix polonica* – pniak.

2 LARWY; 15.V.2015; *Larix polonica* – gałęzie; UWAGI: na gałęziach leżącej części potężnego złamanego modrzewia.

12. *Spondylis buprestoides* (Linnaeus, 1758):

1 ex.; 07.VI.2015; słonecznie; godz. ok. 15; UWAGI: imago na sągach sosnowych.

13. *Tetropium gabrieli* Weise, 1905:

7 exx.; 18.V.2014; UWAGI: imagines *in copula* na sągach modrzewiowych.

14. *Axinopalpis gracilis gracilis* (Krynicky, 1832):

1 ex. HODOWLA; zebrano 16.IV.2015, ex larva: 21.V.2015 (imago wydobyto z kolebki poczwarkowej) z *Quercus robur* – gałązka; UWAGI: mocno zgryziona cieniutka (ok. 7 mm śr.) gałązka dębowa bez żadnych widocznych wiórek, opadła najprawdopodobniej z korony drzewa; na silnie nasłonecznionym stanowisku (południowo-zachodnia wystawa); 08.V.2015 stadium poczwarki; imago w momencie wydobywania było już w pełni wybarwione.

15. *Callidium aeneum aeneum* (DeGeer, 1775):

1 ex.; 16.V.2013; słonecznie; godz. ok. 15; UWAGI: imago na sągach sosnowych.

1 x jednostkowa obserwacja OPUSZCZONE ŻEROWISKO; 15.V.2015; *Larix polonica*; UWAGI: w cieniutkim, jeszcze stojącym modrzewiu o średnicy ok. 7 cm.

16. *Cerambyx cerdo cerdo* Linnaeus, 1758:

1 x jednostkowa obserwacja OPUSZCZONE ŻEROWISKO; 15.V.2015; *Quercus robur*; UWAGI: stare chodniki larwalne w stojącym luźno, silnie nasłonecznionym,

starym dębem na skraju rezerwatu; pomimo wielu żerowisk nie zaobserwowano otworów wylotowych.

17. *Clytus lama* (Mulsant, 1847):

1 ex. żywe imago w kolebce; 10.V.2014; *Larix polonica*; UWAGI: wydłubany z kolebki młodego modrzewia.

4 LARWY; 10.V.2014; *Larix polonica*; UWAGI: larwy i żerowiska na pniu stojącego modrzewia.

1 ex. HODOWLA; zebrano: 08.XI.2013, ex larwa: 28.V.2014 z *Larix polonica* – gałąź.

18. *Obrium brunneum* (Fabricius, 1793):

3 exx.; 05.VI.2015; na *Frangula alnus*; godz. ok. 18; UWAGI: otrząsanie kwitnących kruszyn.

19. *Phymatodes testaceus* (Linnaeus, 1758):

1 ex.; 16.V.2013; słonecznie; godz. ok. 15; UWAGI: imago na sądach dębowych.

20. *Plagionotus detritus detritus* (Linnaeus, 1758):

7 LARWY; 08.XI.2013; *Quercus robur*; UWAGI: konary dębowe.

12 LARWY i 2 POCZWARKI (Fot. 11G); 10.V.2014; *Quercus robur*; UWAGI: grube konary dębowe; kolebki poczwarkowe znajdowano również w grubej korze; 18.V.2014 – nadal poczwarki i larwy w mikrosiedlisku.

1 ex. HODOWLA; zebrano: 08.XI.2013, ex larwa: 18.V.2014 z *Quercus robur*.

21. *Leiopus linnei* Wallin, Nylander et Kvamme, 2009:

10 exx.; 21.VI.2013; upalnie; godz. ok. 16; UWAGI: otrząsanie gałęzi i cienkich pni dębów i grabów.

1 ex.; 10.V.2014; ciepło i wietrznie; godz. ok. 12; UWAGI: otrząsanie dębu.

1 ex. HODOWLA; zebrano: 16.IV.2015, ex larwa: 19.V.2015 – z *Quercus robur*; UWAGI: na silnie nasłonecznionym stanowisku.

1 ex. martwy; 15.V.2015; UWAGI: pod korą dębu.

22. *Menesia bipunctata* (Zoubkoff, 1829):

2 x jednostkowa obserwacja ŻEROWISKA; 05.VI.2015; *Frangula alnus*; UWAGI: opuszczone oraz czynne żerowiska w łodygach kruszyn.

23. *Mesosa nebulosa nebulosa* (Fabricius, 1781):

1 ex. żywe imago w kolebce; 16.IV.2015; *Quercus robur*; UWAGI: imago w żerowisku z przygotowanym otworem wylotowym, w opadłej gałęzi dębowej; silnie nasłonecznione stanowisko (południowo-zachodnia wystawa).

1 x jednostkowa obserwacja OPUSZCZONE ŻEROWISKO; 16.IV.2015; *Quercus robur* – gałąź.

24. *Saperda carcharias* (Linnaeus, 1758):

1 x jednostkowa obserwacja ŻEROWISKO; 05.VI.2015; *Populus tremula*; UWAGI: samotnie stojąca osika.

25. *Saperda perforata* (Pallas, 1773):

4 exx. imagines w kolebkach; 05.VI.2015; *Populus tremula*; UWAGI: żywe imagines w kolebkach, w drewnie potężnej, powalonej osiki.

2 POCZWARKI (Fot. 12H); 05.VI.2015; *Populus tremula*; UWAGI: poczwarki w drewnie potężnej, powalonej osiki.

26. *Saperda populnea* (Linnaeus, 1758):

1 ex. martwe imago w kolebce; 10.V.2014; *Populus tremula*.

1 LARWA i 1 POCZWARKA (Fot. 12G); 10.V.2014; *Populus tremula*; UWAGI: w zgrubieniach na gałązkach żywych, młodych osik.

2 x jednostkowa obserwacja ŻEROWISKO; 10.V.2014; *Populus tremula*; UWAGI: typowe dla gatunku zgrubienia na gałązkach żywych osik.

27. *Saperda scalaris scalaris* (Linnaeus, 1758):

1 x jednostkowa obserwacja OPUSZCZONE ŻEROWISKA; 08.XI.2013; *Quercus robur* – pień.

28. *Tetrops praeustus praeustus* (Linnaeus, 1758):

2 exx.; 05.VI.2015; na *Frangula alnus*; godz. ok. 18; UWAGI: otrząsanie kwitnącej kruszyny.

1 ex.; 05.VI.2015; na *Prunus* sp.; godz. ok. 19; UWAGI: otrząsanie kwitnącej śliwy.

Zgrupowanie obszaru MG2:

1. *Prionus coriarius* (Linnaeus, 1758):

1 LARWA; 10.V.2014; *Quercus robur*; UWAGI: larwa w pniaku dębowym.

2. *Alosterna tabacicolor tabacicolor* (DeGeer, 1775):

1 ex.; 18.V.2014; na *Aegopodium podagraria*.

1 ex.; 15.V.2015; na *Crataegus* sp.; UWAGI: otrząsanie kwitnącego głogu.

3 exx.; 15.V.2015; na *Sorbus* sp.; UWAGI: otrząsanie kwitnącego jarzębu.

26 exx.; 07.VI.2015; na *Aegopodium podagraria*; UWAGI: rójka na podagryczniku.

- 6 exx.; 07.VI.2015; na *Frangula alnus*; UWAGI: otrząsanie kwitnących kruszyn.
5 exx.; 25.VI.2015; na *Aegopodium podagraria*.
- 3. *Grammoptera abdominalis* (Stephens, 1831):**
2 exx.; 15.V.2015; na *Quercus robur*; UWAGI: otrząsanie kwitnących dębów.
- 4. *Grammoptera ruficornis ruficornis* (Fabricius, 1781):**
1 ex.; 10.V.2014; na *Crataegus* sp.; ciepło i wietrznie; godz. ok. 14; UWAGI: otrząsanie kwitnącego głogu.
3 exx.; 15.V.2015; na *Crataegus* sp.; UWAGI: otrząsanie kwitnącego głogu.
6 exx.; 07.VI.2015; na *Aegopodium podagraria*.
- 5. *Leptura quadrifasciata quadrifasciata* Linnaeus, 1758:**
1 ex.; 22.VII.2013; na *Daucus carota*; upalnie; godz. ok. 13.
- 6. *Pseudovadonia livida livida* (Fabricius, 1777):**
1 ex.; 20.VI.2013; na *Heracleum sosnowskyi*; upalnie; godz. ok. 14.
- 7. *Rhagium mordax* (DeGeer, 1775):**
3 LARWY; 18.XI.2013; *Quercus robur*; UWAGI: pod korą przewróconego dębu.
- 8. *Stenurella melanura melanura* (Linnaeus, 1758):**
18 exx.; 20.VII.2013; na *Achillea millefolium*; upalnie; godz. ok. 16.
1 ex.; 25.VI.2015; na *Aegopodium podagraria*.
- 9. *Stenurella nigra nigra* (Linnaeus, 1758):**
3 exx.; 20.VI.2013; na *Aegopodium podagraria*; upalnie; godz. ok. 12.
2 exx.; 07.VI.2015; na *Aegopodium podagraria*.
4 exx.; 25.VI.2015; na *Aegopodium podagraria*.
- 10. *Stictoleptura maculicornis* (DeGeer, 1775):**
4 exx.; 07.VI.2015; na *Aegopodium podagraria*.
2 exx.; 25.VI.2015; na *Aegopodium podagraria*.
- 11. *Stictoleptura rubra rubra* (Linnaeus, 1858):**
4 LARWY; 15.V.2015; *Pinus sylvestris*; UWAGI: pniaki sosnowe.
- 12. *Spondylis buprestoides* (Linnaeus, 1758):**
5 LARWY; 10.V.2014; *Pinus sylvestris*; UWAGI: pniak sosnowy.
- 13. *Anaglyptus mysticus* (Linnaeus, 1758):**
2 LARWY; 15.V.2015; *Quercus robur*; UWAGI: larwy i żerowiska w martwicy na pniu dębu przy dukcie leśnym, powstałej podczas wyciągania dłużyc z lasu; przepoczwarczenie 15.VII.2015.
- 14. *Callidium aeneum aeneum* (DeGeer, 1775):**

6 exx. HODOWLA; zebrano: 18.XI.2013, ex larva: 19.V.2015 z *Larix polonica* – gałąź;
UWAGI: gałęzie (ok. 3 cm śr.), opadłe z górnych partii drzew.

15. *Obrium brunneum* (Fabricius, 1793):

2 exx.; 07.VI.2015; na *Frangula alnus*; UWAGI: otrząsanie kwitnących kruszyn.

16. *Leiopus linnei* Wallin, Nylander et Kvamme, 2009:

3 exx.; 20.VI.2013; upalnie; godz. ok. 14; UWAGI: otrząsanie gałęzi dębowych.

17. *Menesia bipunctata* (Zoubkoff, 1829):

1 x jednostkowa obserwacja ŻEROWISKA; 07.VI.2015; *Frangula alnus*; UWAGI: opuszczone i czynne żerowiska w łodygach kruszyn.

18. *Mesosa nebulosa nebulosa* (Fabricius, 1781):

2 x jednostkowa obserwacja OPUSZCZONE ŻEROWISKA; 10.V.2014; *Quercus robur*; UWAGI: leżący na ziemi odłamany konar dębowy.

19. *Saperda carcharias* (Linnaeus, 1758):

1 x jednostkowa obserwacja ŻEROWISKO; 10.V.2014; *Populus tremula*; UWAGI: silnie nasłoneczniona, samotnie stojąca osika.

20. *Saperda populnea* (Linnaeus, 1758):

3 LARWY; 19.V.2015; *Populus tremula*; UWAGI: larwy w typowych zgrubieniach na gałązkach żywych osik.

21. *Tetrops praeustus praeustus* (Linnaeus, 1758):

1 ex.; 07.VI.2015; na *Frangula alnus*; UWAGI: otrząsanie kwitnącej kruszyny.

Zgrupowanie obszaru S1:

1. *Prionus coriarius* (Linnaeus, 1758):

2 x jednostkowa obserwacja ŻEROWISKA; 28.II.2014; *Fagus sylvatica*; UWAGI: nabiegi korzeniowe martwego, stojącego buka.

2 LARWY; 01.X.2014; *Picea abies*; UWAGI: larwy w murszejącym pniaku świerkowym.

2. *Alosterna tabacicolor tabacicolor* (DeGeer, 1775):

5 exx.; 13.VI.2013; na *Aegopodium podagraria*; ciepło ok. 24 C; godz. ok. 12; UWAGI: wyłącznie zacienione stanowiska.

3. *Carilia virginea virginea* (Linnaeus, 1758):

1 ex.; 13.VI.2013; na *Aegopodium podagraria*; ciepło ok. 24 C; godz. ok. 12.

4. ***Dinoptera collaris* (Linnaeus, 1758):**
1 ex.; 24.V.2014; na *Cornus sanguinea*; ciepło ok. 26 C; godz. ok. 13.
5. ***Grammoptera ruficornis ruficornis* (Fabricius, 1781):**
1 ex.; 13.VI.2013; na *Aegopodium podagraria*; ciepło ok. 24 C; godz. ok. 12.
2 exx.; 26.V.2014; na *Cornus sanguinea*; ciepło ok. 26 C; godz. ok. 12; UWAGI: otrząsanie kwitnących dereni.
6. ***Rhagium inquisitor inquisitor* (Linnaeus, 1758):**
2 LARWY; 13.VI.2013; na *Picea abies*; UWAGI: pień stojącego, martwego świerka.
7. ***Rhagium mordax* (DeGeer, 1775):**
2 exx.; 24.V.2014; ciepło ok. 26 C; godz. ok. 11.
8. ***Stictoleptura rubra rubra* (Linnaeus, 1858):**
5 x jednostkowa obserwacja OPUSZCZONE ŻEROWISKA; 16.V.2015; na *Picea abies*; UWAGI: nabiegi korzeniowe stojących, starych świerków.
9. ***Arhopalus rusticus rusticus* (Linnaeus, 1758):**
6 LARWY; 28.II.2014; *Picea abies*; UWAGI: martwe, stojące, niewielkie świerki.
10. ***Tetropium fuscum fuscum* (Fabricius, 1787):**
16 x jednostkowa obserwacja OPUSZCZONE ŻEROWISKA; 13.VI.2013; na *Picea abies*; UWAGI: dominant w mikrosiedlisku – żerowiska znajdowano na niemal każdym martwym, jeszcze stojącym świerku w rezerwacie.
11. ***Clytus lama* (Mulsant, 1847):**
3 LARWY; 28.II.2014; *Picea abies*; UWAGI: larwy i opuszczone żerowiska na pniu stojącego, martwego świerka.
12. ***Molorchus minor minor* (Linnaeus, 1758):**
2 x jednostkowa obserwacja ŻEROWISKA; 28.II.2014; *Picea abies*; UWAGI: stojące, martwe świerki.
3 exx. imagines w kolebkach; 28.II.2014; *Picea abies*; UWAGI: stojące, martwe świerki; duża część populacji spasożytowana przez błonkówki.
2 exx.; 24.V.2014; na *Padus avium*; ciepło ok. 26 C; godz. ok. 11; UWAGI: otrząsanie kwitnących czeremch.
1 ex.; 24.V.2014; na *Viburnum opulus*; ciepło ok. 26 C; godz. ok. 11; UWAGI: otrząsanie kwitnącej kaliny.
13. ***Xylotrechus rusticus* (Linnaeus, 1758):**
1 x jednostkowa obserwacja OPUSZCZONE ŻEROWISKA (Fot. 12E); 28.II.2014; *Populus tremula*.

14. *Agapanthia villosoviridescens* (DeGeer, 1775):

1 ex.; 24.V.2014; na *Urtica dioica*; ciepło ok. 26 C; godz. ok. 12; UWAGI: czerpakowanie runa.

15. *Leiopus nebulosus nebulosus* (Linnaeus, 1758):

2 exx.; 24.V.2014; ciepło ok. 26 C; godz. ok. 12; UWAGI: otrząsanie gałęzi dębowych.

16. *Monochamus saltuarius* (Gebler 1830):

1 x jednostkowa obserwacja ŻEROWISKA; 28.II.2014; *Picea abies*; UWAGI: gałęzie świerkowe.

1 ex. HODOWLA; zebrano: 28.II.2014, ex larva: 28.V.2014 z *Picea abies*.

17. *Saperda perforata* (Pallas, 1773):

2 LARWY; 28.II.2014; *Populus tremula*; UWAGI: larwy w kolebkach poczwarkowych na pniu obumierającej osiki.

Zgrupowanie obszaru S2:

1. *Prionus coriarius* (Linnaeus, 1758):

2 LARWY; 23.II.2014; *Picea abies*; UWAGI: larwy na szyi korzeniowej pniaka świerkowego.

1 LARWA; 23.II.2014; *Carpinus betulus*; UWAGI: larwa w korzeniach wiatrowału grabowego.

1 LARWA; 10.X.2014; *Fagus sylvatica*; UWAGI: larwa w korzeniach złomu bukowego.

2. *Alosterna tabacicolor tabacicolor* (DeGeer, 1775):

2 exx.; 27.V.2014; na *Aegopodium podagraria*; ciepło ok. 22 C; godz. ok. 10; UWAGI: zacienione stanowisko.

3. *Grammoptera ruficornis ruficornis* (Fabricius, 1781):

2 exx.; 16.V.2015; na *Sorbus aucuparia*; UWAGI: otrząsanie kwitnących jarzębów.

4. *Leptura aethiops* Poda von Neuhaus, 1761:

3 exx.; 27.V.2014; na malinie *Rubus* sp.; ciepło ponad 20 C; godz. ok. 11; UWAGI: jeden z zaobserwowanych osobników kilkakrotnie nalatywał na pień młodej, zamierającej leszczyny – prawdopodobnie rośliny żywicielskiej w tym obszarze.

5. *Oxymirus cursor* (Linnaeus, 1758):

4 LARWY; 23.II.2014; *Picea abies*; UWAGI: pniak świerkowy.

6. *Rhagium mordax* (DeGeer, 1775):

3 LARWY; 23.II.2014; *Quercus robur*; UWAGI: pod korą leżącego dębu.

1 ex.; 16.V.2015; ciepło ok. 24 C; godz. ok. 13.

7. *Stictoleptura rubra rubra* (Linnaeus, 1858):

1 LARWA; 23.II.2014; na *Picea abies*; UWAGI: leżąca, zmurszała kłoda świerkowa.

5 LARW; 28.II.2014; na *Picea abies*; UWAGI: pniak świerkowy.

1 ex. HODOWLA; zebrano: 23.II.2014, ex larva: 12.VII.2014 z *Picea abies*.

1 LARWA; 16.V.2015; na *Picea abies*; UWAGI: pniak świerkowy w całości zasiedlony przez larwy.

8. *Arhopalus rusticus rusticus* (Linnaeus, 1758):

3 LARWY; 28.II.2014; *Picea abies*; UWAGI: pniak świerkowy.

9. *Tetropium fuscum fuscum* (Fabricius, 1787):

2 LARWY; 23.II.2014; *Picea abies*; UWAGI: larwy i opuszczone żerowiska na martwych, grubych, jeszcze stojących świerkach; żerowiska na wysokości do ok 2,5 m.

1 ex.; 27.V.2014; ciepło ponad 20 C; godz. ok. 13; UWAGI: imago pod korą martwego, stojącego świerka.

5 LARW i 1 POCZWARKA; 27.V.2014; *Picea abies*; UWAGI: na martwych, grubych, stojących świerkach.

6 exx.; 16.V.2015; UWAGI: imagines pod korą grubego, martwego świerka; gatunek przepoczwarzca się również w korze jeśli jest ona odpowiednio gruba; pień zasiedlony od wysokości gruntu do niewiele ponad wysokość pierśnicy.

10. *Callidium aeneum aeneum* (DeGeer, 1775):

1 ex.; 16.V.2015; UWAGI: imago pod korą świerka o średnicy ok. 7 cm.

11. *Clytus lama* (Mulsant, 1847):

1 LARWA; 23.II.2014; *Picea abies*; UWAGI: larwa i żerowiska na pniu stojącego, martwego świerka.

12. *Molorchus umbellatarus umbellatarus* (Schreber, 1759):

1 ex.; 16.V.2015; na *Sorbus aucuparia*; UWAGI: otrząsanie kwitnącego jarzębu.

13. *Xylotrechus rusticus* (Linnaeus, 1758):

1 LARWA; 28.II.2014; *Populus tremula*; UWAGI: larwa w kolebce poczwarkowej (Fot. 12C, D), ok. 4 cm w głąb pnia.

14. *Exocentrus lusitanus* (Linnaeus, 1767):

1 ex. HODOWLA; zebrano: 23.II.2014, ex cult.: 02.VII.2014 z *Tilia cordata* – gałąź.

15. *Leiopus nebulosus nebulosus* (Linnaeus, 1758):

1 ex. HODOWLA; zebrano: 23.II.2014, ex cult.: 20.V.2014 z *Tilia cordata*.

2 exx.; 27.V.2014; ciepło ponad 20 C; godz. ok. 13; *Corylus avellana*; UWAGI: otrząsanie starej, wywróconej leszczyny oraz jedno martwe (zapleśniałe) imago w kolebce poczwarkowej na tym samym krzewie.

16. *Menesia bipunctata* (Zoubkoff, 1829):

2 LARWY; 16.V.2015; *Frangula alnus*; UWAGI: w łodygach kruszyn.

3 x jednostkowa obserwacja OPUSZCZONE ŻEROWISKA; 16.V.2015; *Frangula alnus*; UWAGI: wszystkie krzewy gęsto zasiedlone.

1 ex. HODOWLA; zebrano: 16.V.2015, ex cult.: 23.V.2014 z *Frangula alnus*.

17. *Pogonocherus hispidus* (Linnaeus, 1758):

4 exx.; 27.V.2014; ciepło ponad 20 C; godz. ok. 10; UWAGI: otrząsanie usychających i zwisających gałęzi na zamierającej lipie drobnolistnej.

4 exx. HODOWLA; zebrano: 16.V.2015, ex cult.: 13.VII.2015 (2 exx.) + 25.VII.2015 (2 exx.) z *Frangula alnus*.

18. *Saperda carcharias* (Linnaeus, 1758):

5 x jednostkowa obserwacja ŻEROWISKA; 27.V.2014; *Populus tremula*.

19. *Saperda perforata* (Pallas, 1773):

3 LARWY; 28.II.2014; *Populus tremula*; UWAGI: larwy w kolebkach poczwarkowych.

20. *Saperda scalaris scalaris* (Linnaeus, 1758):

1 x jednostkowa obserwacja OPUSZCZONE ŻEROWISKA; 23.II.2014; *Prunus avium*; UWAGI: pień stojącej czereśni.

1 ex. HODOWLA; zebrano: 23.II.2014, ex larva: 09.III.2014 z *Prunus avium*; UWAGI: pień stojącej czereśni.

21. *Stenostola dubia* (Laicharting, 1784):

6 exx. HODOWLA; zebrano: 23.II.2014, ex cult.: 18.IV.2014 (2 exx.) + 22.IV.2014 (2 exx.) + 25.IV.2014 (1 ex.) + 29.IV.2014 (1ex) z *Tilia cordata*.

10. PIŚMIENNICTWO

- ABRAHAMSSON M. 2007. High-Stumps and Wood Living Beetles in the Swedish Production Forest Landscape. Praca doktorska, Swedish University of Agricultural Sciences, Alnarp
- Aleksandrowicz O.R., Jadwiszczak A.S. 2001. W dziupli starego drzewa. Notatki Entomologiczne, 2(2): 39-40.
- ALTHOFF J., DANILEVSKY M.L. 1997. A Check-List of Longicorn Beetles (Coleoptera, Cerambycoidea) of Europe. Slovensko Entomološko Društvo Štefana Michielija. Ljubljana, 64 ss.
- AMMER U. 1991. Konsequenzen aus den Ergebnissen der Totholzforschung für die forstliche Praxis. Forstwissenschaftliches Centralblatt, 110: 149-157.
- BASTRUP-BIRK A., NEVILLE P., CHIRICI G., HOUSTON T. 2007. The BioSoil – Forest Biodiversity. Field Manual, Ver. 1.0/1.1/1.1a; for the field assessment 2006-07, Forest Focus Demonstration Project, BioSoil, 51 ss.
- BENSE U. 1995. Longhorn beetles. Illustrated key to the Cerambycidae and Vesperidae of Europe. Margraf Verlag, Germany, 511 ss.
- BERNADZKI E. 1993. Zwiększanie różnorodności biologicznej przez zabiegi hodowlano-leśne. Sylwan, 3: 29-35.
- BÍLÝ S., MEHL O. 1989. Longhorn Beetles (Coleoptera, Cerambycidae) of Fennoscandia and Denmark. Fauna Entomologica Scandinavica, 22: 1-203.
- BOROWSKI J. 2001. Próba waloryzacji lasów Puszczy Białowieskiej na podstawie chrząszczy (Coleoptera) związanych z nadrzewnymi grzybami. Str. 287-317. [W:] SZUJECKI A. (red.). Próba szacunkowej waloryzacji lasów Puszczy Białowieskiej metodą zooindykacyjną. Wydawnictwo SGGW, Warszawa, 411 ss.
- BOUCHER J., AZERIA E.T., IBARZABAL J., HÉBERT C. 2012. Saproxylic beetles in disturbed boreal forests: Temporal dynamics, habitat associations, and community structure. Écoscience, 19(4): 328-343.
- BULA R. 1998. 45 lat rezerwatu Segiet. Przyroda Górnego Śląska, 12: wkładka.
- BULIGL 2010. Wielkoobszarowa inwentaryzacja stanu lasów w Polsce. Wyniki I cyklu (lata 2005–2009). Sękocin Stary.
- BURAKOWSKI B. 1979. Immature stages and bionomics of *Vadonia livida* (F.) (Coleoptera, Cerambycidae). Annales Zoologici, 35: 25-42.
- BURAKOWSKI B., MROCZKOWSKI M., STEFAŃSKA J. 1990. Chrząszcze - Coleoptera: Cerambycidae i Bruchidae. Katalog Fauny Polski, 23(15): 1-312.

- BUSE J., ENTLING M.H., RANIUS T., ASSMANN T. 2016. Response of saproxylic beetles to small-scale habitat connectivity depends on trophic levels. *Landscape Ecology*, 31: 939-949.
- BUSE J., SCHRÖDER B., ASSMANN T. 2007. Modelling habitat and spatial distribution of an endangered longhorn beetle – A case study for saproxylic insect conservation. *Biological Conservation*, 137: 372-381.
- BYK A. 2001a. Próba waloryzacji drzewostanów starszych klas wieku Puszczy Białowieskiej na podstawie struktury zgrupowań chrząszczy (Coleoptera) związanych z rozkładającym się drewnem leżących pni i pniaków. Str. 369-393. [W:] SZUJECKI A. (red.). Próba szacunkowej waloryzacji lasów Puszczy Białowieskiej metodą zooindykacyjną. Wydawnictwo SGGW, Warszawa, 411 ss.
- BYK A. 2001b. Próba waloryzacji drzewostanów starszych klas wieku Puszczy Białowieskiej na podstawie struktury zgrupowań chrząszczy (Coleoptera) związanych z rozkładającym się drewnem pni martwych drzew stojących i dziupli. Str. 333-367. [W:] SZUJECKI A. (red.). Próba szacunkowej waloryzacji lasów Puszczy Białowieskiej metodą zooindykacyjną. Wydawnictwo SGGW, Warszawa, 411 ss.
- CAPECKI Z. 1969. Owady uszkadzające drewno buka zwyczajnego (*Fagus silvatica* L.) na obszarze jego naturalnego zasięgu w Polsce. *Prace Instytutu Badawczego Leśnictwa*, 367: 1-166.
- CZACHOROWSKI S. [online] 2006. Opisywanie biocenozy – zoocenologia. Skrypt elektroniczny dla magistrantów (wersja 2, poprawiona i uzupełniona) [dostęp: 29 sierpnia 2016]. Dostępny w Internecie: <http://www.uwm.edu.pl/czachor/publik/pdf-inne/zoocenozy.pdf>
- CZEREPKO J. 2008. Stan różnorodności biologicznej lasów w Polsce na podstawie powierzchni obserwacyjnych monitoringu. Synteza wyników uzyskanych w ramach realizacji projektu BioSoil Forest Biodiversity. IBL. Sękocin Stary, 135 ss.
- CZEREPKO J., HILSZCZAŃSKI J., JABŁOŃSKI M. 2014. Martwe drewno – żywy problem. *Studia i Materiały CEPL*, 41(4): 36–45.
- CZURAJ M., RADWAŃSKI B., STRZEMESKI S. 1960. Tablice drzew stojących. Państwowe Wydawnictwo Rolnicze i Leśne, Warszawa, 192 ss.
- DANILEVSKY M.L. [online] 2016. Catalogue of Palaearctic Cerambycoidea (Updated: 09.05.2016) [dostęp: 10 września 2016]. Dostępny w Internecie: <http://cerambycidae.net/catalog.pdf>

- DELLA ROCCA F., STEFANELLI S., PASQUARETTA C., CAMPANARO A., BOGLIANI G. 2014. Effect of deadwood management on saproxylic beetle richness in the floodplain forests of northern Italy: Some measures for deadwood sustainable use. *Journal of Insect Conservation*, 18(1): 121-136.
- DOBROWOLSKI K. 1963. Próba analizy pojęcia „rzadki gatunek”. *Ekologia Polska*, B3: 207-212.
- DOLLIN P.E., MAJKA CH.G., DUINKER P.N. 2008. Saproxylic beetle (Coleoptera) communities and forest management practices in coniferous stands in southwestern Nova Scotia, Canada. *Zookeys*: 291-336.
- DOMIAN G., GUTOWSKI J.M., KĘDRA K., NIETRZPIEL K. 2010. Potwierdzenie występowania *Necydalis ulmi* Chevrolat, 1838 (Coleoptera: Cerambycidae) w Polsce. *Wiadomości Entomologiczne*, 29(1): 25-31.
- DOMINIK J., STARZYK J.R. 2004. Owady uszkadzające drewno. Państwowe Wydawnictwo Rolnicze i Leśne, Warszawa, 552 ss.
- GAJ D. 2007. Zgrupowania piewików (Hemiptera: Fulgoromorpha et Cicadomorpha) wybranych zbiorowisk roślinnych Parku Narodowego Gór Stołowych. Rozprawa doktorska. Katedra Zoologii, Uniwersytet Śląski. Maszynopis, Katowice.
- GŁOWACIŃSKI Z., NOWACKI J. 2004. Polska czerwona księga zwierząt. Bezkręgowce. Instytut Ochrony Przyrody PAN, Kraków, 448 ss.
- GOSSNER M.M., FLOREN A., WEISSER W.W., LINSSENMAIR K.E. 2013. Effect of dead wood enrichment in the canopy and on the forest floor on beetle guild composition. *Forest Ecology and Management*, 302: 404-413.
- GOSSNER M.M., WENDE B., LEVICK S., SCHALL P., FLOREN A., LINSSENMAIR K.E., STEFFAN-DEWENTER I., SCHULZE E.-D., WEISSER W.W. 2016. Deadwood enrichment in European forests – Which tree species should be used to promote saproxylic beetle diversity? *Biological Conservation*, 201: 92-102.
- GREŃ C., KRÓLIK R., SZOŁTYS H. 2012. Czerwona lista chrząszczy (Coleoptera) województwa śląskiego. [W:] PARUSEL J.B. (red.). Raporty Opinie 6. Strategia ochrony przyrody województwa śląskiego do roku 2030. Raport o stanie przyrody województwa śląskiego 4. Centrum Dziedzictwa Przyrody Górnego Śląska. Katowice: 37-70.
- GROVE S.J. 2002. Saproxylic insect ecology and the sustainable management of forests. *Annual Review of Ecology and Systematics*, 33: 1-23.
- GUILFORD J.P. 1960. Podstawowe metody statystyczne w psychologii i pedagogice. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, 623 ss.

- GUTOWSKI J.M. 1984. Kózkowate (Coleoptera: Cerambycidae) Puszczy Białowieskiej – studium ekologiczno-biocenotyczne. Rozprawa doktorska. Zakład Ochrony Przyrody Instytutu Badawczego Leśnictwa w Białowieży. Maszynopis, Białowieża.
- GUTOWSKI J.M. 1985. Rozsiedlenie kózkowatych (Coleoptera: Cerambycidae) na tle siedliskowych typów lasu w Puszczy Białowieskiej. Parki Narodowe i Rezerваты Przyrody, 6(1): 77-93.
- GUTOWSKI J.M. 1989. Ocena stanu poznania kózkowatych (Coleoptera: Cerambycidae) parków narodowych i rezerwatów przyrody w Polsce. Ochrona Przyrody, 46: 281-307.
- GUTOWSKI J.M. 1992. Kózkowate (Coleoptera: Cerambycidae) Roztocza. Fragmenta Faunistica, 35: 351-383.
- GUTOWSKI J.M. 1995. Kózkowate (Coleoptera: Cerambycidae) wschodniej części Polski. Prace Instytutu Badawczego Leśnictwa, 811: 3-190.
- GUTOWSKI J.M. 2004a. Kózkowate (Cerambycidae). [W:] BOGDANOWICZ W., CHUDZICKA E., PILIPIUK I., SKIBIŃSKA E. (red.). Fauna Polski – charakterystyka i wykaz gatunków. T. I. Muzeum i Instytut Zoologii PAN, Warszawa: 49-53, 73-76.
- GUTOWSKI J.M. 2004b. *Pseudogaurotina excellens* (Brancsik, 1874). Sichrawa karpacka. [W:] ADAMSKI P., BARTEL R., BERESZYŃSKI A., KEPEL A., WITKOWSKI Z. (red.). Gatunki zwierząt (z wyjątkiem ptaków). Poradniki ochrony siedlisk i gatunków Natura 2000 – podręcznik metodyczny. Ministerstwo Środowiska, Warszawa. T. 6: 121-123.
- GUTOWSKI J.M., BOBIEC A., PAWLACZYK P., ZUB K. 2004. Drugie życie drzewa. World Wildlife Fund Polska, Warszawa – Hajnówka, 245 ss.
- GUTOWSKI J.M., BUCHHOLZ L., KUBISZ D., OSSOWSKA M., SUĆKO K. 2006. Chrząszcze saproksyliczne jako wskaźnik odkształceń ekosystemów leśnych borów sosnowych. Leśne Prace Badawcze, 4: 101-144.
- GUTOWSKI J.M., HILSZCZAŃSKI J., KUBISZ D., KURZAWA J., MIŁKOWSKI M., MOKRZYCKI T., PLEWA R., PRZEWOŹNY M., WELNICKI M. 2010. Distribution and host plants of *Leiopus nebulosus* (L.) and *L. linnei* Wallin, Nylander et Kvamme (Coleoptera: Cerambycidae) in Poland and neighbouring countries. Polish Journal of Entomology, 79(3): 271-282.
- GUTOWSKI J.M., KUBISZ D., SUĆKO K., ZUB K. 2010. Sukcesja saproksylicznych chrząszczy (Coleoptera) na powierzchniach pohuraganowych w drzewostanach sosnowych Puszczy Piskiej. Leśne Prace Badawcze, 71(3): 279-298.

- GUTOWSKI J.M., PIOTROWSKI W., ROZWAŁKA R. 2012. Kózkowate (Coleoptera: Cerambycidae) Poleskiego Parku Narodowego. Parki Narodowe i Rezerваты Przyrody, 31(3): 31-50.
- HEIKKALA O., SEIBOLD S., KOIVULA M., MARTIKAINEN P., MÜLLER J., THORN S., KOUKI J. 2016. Retention forestry and prescribed burning result in functionally different saproxylic beetle assemblages than clear-cutting. Forest Ecology and Management, 359: 51-58.
- HEYROVSKÝ L., SLÁMA M. 1992. Tesaříkovití – Cerambycidae (Řád: Brouci – Coleoptera). Nakladatelství Kabourek, Zlín, 366 ss.
- HILSZCZAŃSKI J. 2008. The synonymy and distribution of *Aegomorphus obscurior* (Pic, 1904), new status and occurrence of *A. francottei* Sama, 1994 in Poland (Coleoptera: Cerambycidae). Genus, 19(1): 61-63.
- HILSZCZAŃSKI J., BYSTROWSKI C. 2005. *Aegomorphus wojtylai*, a new species from Poland, with the key to European species of *Aegomorphus* Haldeman (Coleoptera: Cerambycidae). Genus, 16(2): 201-207.
- HILSZCZAŃSKI J., GIBB H., BYSTROWSKI C. 2007. Insect natural enemies of *Ips typographus* (L.) (Coleoptera: Scolytinae) in managed and unmanaged stands of mixed lowlands forest in Poland. Journal of Pest Science, 80: 99-107.
- HJÄLTÉN J., STENBACKA F., PETTERSSON R.B., GIBB H., JOHANSSON T., DANELL K., BALL J.P., HILSZCZAŃSKI J. 2012. Micro and Macro-Habitat Associations in Saproxylic Beetles: Implications for Biodiversity Management. PloS One, 7(7): e41100. doi:10.1371/journal.pone.0041100
- HOFMAŃSKI D., KARG J. 2011. Różnorodność fauny kózkowatych (Coleoptera, Cerambycidae) w parku krajobrazowym im. Gen. D. Chłapowskiego. Biuletyn Parków Krajobrazowych Wielkopolski, 17(19): 20-26.
- HORÁK J., RÉBL K. 2012. The species richness of click beetles in ancient pasture woodland benefits from a high level of sun exposure. Journal of Insect Conservation, 17: 307-318.
- Interaktywna mapa RDLP w Katowicach [online] 2016. Biuro Urządzania Lasu i Geodezji Leśnej [dostęp: 15 maja 2016]. Dostępny w Internecie: <http://mapa.katowice.lasy.gov.pl>
- JONSELL M., WESLIEN J., EHNSTRÖM B. 1998. Substrate requirements of red-listed saproxylic invertebrates in Sweden. Biodiversity and Conservation, 7: 749-764.

- KARPIŃSKI L. 2015. Pierwsze stwierdzenie *Axinopalpis gracilis* (Krynicky, 1832) (Coleoptera: Cerambycidae) na Wyżynie Krakowsko-Wieluńskiej. *Acta entomologica silesiana*, 23(online 033): 1-2.
- KARPIŃSKI L., SZCZEPAŃSKI W., SZCZEPAŃSKI W.T., WALCZAK M. 2014. Zgrupowania kózkowatych (Coleoptera: Cerambycidae) południowej części Załęczańskiego Parku Krajobrazowego. *Parki Narodowe i Rezerваты Przyrody*, 33(1): 53-63.
- KARPIŃSKI L., SZCZEPAŃSKI W.T. 2014a. Pierwsze stwierdzenie *Pachytodes cerambyciformis* (Schränk, 1781) (Coleoptera: Cerambycidae) na Górnym Śląsku. *Acta entomologica silesiana*, 22(online 001): 1.
- KARPIŃSKI L., SZCZEPAŃSKI W.T. 2014b. Dotychczasowy stan poznania oraz nowe dane o występowaniu chrząszczy saproksylicznych w rezerwacie przyrody Las Murckowski. *Studia i Materiały Centrum Edukacji Przyrodniczo-Leśnej*, 41(4): 273-278.
- KARPIŃSKI L., SZCZEPAŃSKI W.T. 2014c. Nowe stanowisko *Cucujus cinnaberinus* (Scopoli, 1763) (Coleoptera: Cucujidae) na Górnym Śląsku. *Acta entomologica silesiana*, 22(online 002): 1.
- KARPIŃSKI L., SZCZEPAŃSKI W.T. 2015a. *Exocentrus adpersus* Mulsant, 1846 (Coleoptera: Cerambycidae) – nowy gatunek dla Górnego Śląska. *Acta entomologica silesiana*, 23(online 034): 1.
- KARPIŃSKI L., SZCZEPAŃSKI W.T. 2015b. Prezentacja pt. „Kózkowate (Col.: Cerambycidae) Polski – które gatunki zasługują na miano reliktywów puszczańskich?” XXXVI Sympozjum Sekcji Koleopterologicznej Polskiego Towarzystwa Entomologicznego, pt.: "Puszczańskie chrząszcze – jak je zdefiniować?" 4-6.09.2015, Białowieża.
- KARPIŃSKI L., SZCZEPAŃSKI W.T. 2016. *Axinopalpis gracilis gracilis* (Krynicky, 1832) (Coleoptera: Cerambycidae) na Górnym Śląsku. *Wiadomości Entomologiczne*, 35(3): 187-188.
- KASPRZAK K., NIEDBAŁA W. 1981. Wskaźniki biocenotyczne stosowane przy porządkowaniu i analizie danych w badaniach ilościowych. [W:] GÓRNY M., GRÜM L. (red.). *Metody stosowane w zoologii gleby*. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa: 397-416.
- KONDRACKI J. 2001. *Geografia regionalna Polski*. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, 441 ss.

- KOVACH W.L. 2007. MVSP – A MultiVariate Statistical Package for Windows, ver. 3.1. Kovach Computing Services, Pentraeth, Wales, U.K.
- KRÓLIK R. 1992. Nowe stanowisko *Axinopalpis gracilis* (Krynicky, 1832) (Coleoptera, Cerambycidae) w Polsce. Wiadomości entomologiczne, 11: 60.
- KRÓLIK R., SZYPUŁA J. 2011. Potwierdzenie występowania w Polsce *Poecilium fasciatum* (VILLERS, 1789) (Coleoptera: Cerambycidae). Wiadomości, 30(3): 171-174.
- KRUSZELNICKI L. 2010. Doniesienie o występowaniu *Trichoferus campestris* (Faldermann, 1835) (Coleoptera: Cerambycidae) w Polsce. Acta entomologica silesiana, 18: 33-34.
- LACHAT T., CHUMAK M., CHUMAK V., JAKOBY O., MÜLLER J., TANADINI M., WERMELINGER B. 2016. Influence of canopy gaps on saproxylic beetles in primeval beech forests: a case study from the Uholka-Shyrokyi Luh forest, Ukraine. Insect Conservation and Diversity, doi: 10.1111/icad.12188
- LACHAT T., PEVELING R., ATIGNON S., GOERGEN G., SINSIN B., NAGEL P. 2007. Saproxylic beetle assemblages on native and exotic snags in a West African tropical forest. African Entomology 15(1): 13-24.
- LACHAT, T., WERMELINGER B., GOSSNER M.M., BUSSLER H., ISACSSON G., MÜLLER J. 2012. Saproxylic beetles as indicator species for dead-wood amount and temperature in European beech forests. Ecological Indicators 23: 323-331.
- LASSAUCE A., PAILLET Y., JACTEL H., BOUGET C. 2011. Deadwood as a surrogate for forest biodiversity: Meta-Analysis of correlations between deadwood volume and species richness of saproxylic organisms. Ecological Indicators 11(5): 1027-1039.
- LAZAREV M.A. 2009. *Cornumulila quadrivittata* (Gebler 1830) and *C. lineata* (Lentzner 1844), stat. rest. (Coleoptera: Cerambycidae) from western Europe and Russia. Special bulletin of the Japanese Society of Coleopterology, 7: 117-126.
- LINDHE A., LINDELÖW Å. 2004. Cut high stumps of spruce, birch, aspen and oak as breeding substrates for saproxylic beetles. Forest Ecology and Management, 203: 1–20.
- LINDHE A., LINDELÖW Å., ASENBLAD N. 2005. Saproxylic beetles in standing dead wood density in relation to substrate sun-exposure and diameter. Biodiversity and Conservation, 14(12): 3033–3053.
- LINSTEAD C. 2001. The effects of large woody debris accumulations on river hydraulics and implications for physical habitat. [W:] ACREMAN M.C. (red.). Hydro-ecology: Linking Hydrology and Aquatic Ecology, IAHS Publication, 266: 91-99.

- LÖBL I., SMETANA A. 2010. Catalogue of Palaearctic Coleoptera. Volume 6 Chrysomeloidea. Stenstrup, Apollo Books, 924 ss.
- LOFROTH E. 1998. The dead wood cycle. [W:] VOLLER J., HARRISON S. (red.). Conservation biology principles for forested landscapes. UBC Press, Vancouver: 185-214.
- ŁUSZCZAK M.J., STARZYK J.R. 1982. Kózkowate (Coleoptera, Cerambycidae) w drzewostanach Leśnego Zakładu Doświadczalnego w Krynicy (Beskid Sądecki). Zeszyty Naukowe Akademii Rolniczej, Kraków, 14: 109-128.
- MAJEWSKI T., CZERWIŃSKI S. 1999. Nowe stanowisko, uwagi o biologii i opis poczwarki *Axinopalpis gracilis* (Krynicky, 1832) (Coleoptera: Cerambycidae). Wiadomości Entomologiczne, 17(3-4): 179-182.
- Mapa Bioróżnorodności [online] 2016. Krajowa Sieć Informacji o Bioróżnorodności [dostęp: 20 sierpnia 2016]. Dostępny w Internecie: <http://baza.biomap.pl>
- MARTIKAINEN P., SIITONEN J., PUNTTILA P., KAILA L., RAUH J. 2000. Species richness of Coleoptera in mature managed and old-growth boreal forests in southern Finland. Biological Conservation, 94: 199-209.
- MASER C., CLINE S.P., CROMACK JR. K., TRAPPE J.M., HANSEN E. 1988. What we know about large trees that fall to the forest floor. [W:] MASER C., TARRANT R.F., TRAPPE J.M., FRANKLIN J.F. (red.). From the forest to the sea: a story of fallen trees. USDA Forest Service General Technical Report PNW-GTR-229: 25-46.
- MAZUR M. 2001. Ryjkowce kserotermiczne Polski (Coleoptera: Nemonychidae, Attelabidae, Apionidae, Curculionidae). Studium zoogeograficzne. Monografie Fauny Polski, 22: 1-201.
- MICHALCEWICZ J. 2003. Kózkowate (Coleoptera: Cerambycidae) Tenczyńskiego Parku Krajobrazowego na Wyżynie Krakowskiej. Rozprawa doktorska. Katedra Entomologii Leśnej, Akademia Rolnicza w Krakowie. Maszynopis, Kraków.
- MOKRZYCKI T. 2001. Próba waloryzacji starszych drzewostanów Puszczy Białowieskiej metodą zooindykacyjną na przykładzie chrząszczy (Coleoptera) powierzchni pni. Str. 267-285. [W:] SZUJECKI A. (red.) Próba szacunkowej waloryzacji lasów Puszczy Białowieskiej metodą zooindykacyjną. Wydawnictwo SGGW, Warszawa, 411 ss.
- MOLGA M. 1980. Meteorologia rolnicza. Wyd. V. Państwowe Wydawnictwo Rolnicze i Leśne, Warszawa, 492 ss.

- MÜLLER J., BRUSTEL H., BRIN A., BUSSLER H., BOUGET C., OBERMAIER E., HEIDINGER I.M.M., LACHAT T., FÖRSTER B., HORAK J., PROCHÁZKA J., KÖHLER F., LARRIEU L., BENNE U., ISACSSON G., ZAPPONI L., GOSSNER M.M. 2014. Increasing temperature may compensate for lower amounts of dead wood in driving richness of saproxylic beetles. *Ecography*, 38: 499-509.
- MÜLLER J., BÜTLER R. 2010. A review of habitat thresholds for dead wood: a baseline for management recommendations in European forests. *European Journal of Forest Research*, 129: 981-992.
- MÜLLER J., WENDE B., STROBL C., EUGSTER M., GALLENBERGER I., FLOREN A., STEFFAN-DEWENTER I., LINSENMAIR K.E., WEISSER W.W., GOSSNER M.M., BARALOTO CH. 2015. Forest management and regional tree composition drive the host preference of saproxylic beetle communities. *Journal of Applied Ecology*, 52: 753-762.
- NIETO A., ALEXANDER K.N.A. 2010. European Red List of Saproxylic Beetles. Luxembourg: Publications Office of the European Union, 45 ss.
- NILSSON S., NIKLASSON M., HEDIN J., GUTOWSKI J. 2002. Densities of large living and dead trees in old-growth temperate and boreal forests. *Forest Ecology and Management*, 161: 189-204.
- NOWAK M. 2009. Raport: lasy na terenie województwa śląskiego. Regionalna Dyrekcja Lasów Państwowych w Katowicach, Katowice.
- ØKLAND B., BAKKE A., HAGVAR S., KVAMME T. 1996. What factors influence the diversity of saproxylic beetles? A multiscale study from a spruce forest in southern Norway. *Biodiversity and Conservation*, 5: 75-100.
- OKSANEN J., GUILLAUME BLANCHET F., KINDT R., LEGENDRE P., MINCHIN P.R., O'HARA R.B., SIMPSON G.L., SOLYMOS P., STEVENS M.H.H., WAGNER H. [online] 2016. Vegan Community Ecology Package. R package version 2.4-1 [dostęp: 25 września 2016]. Dostępny w Internecie: <http://cran.r-project.org>
- OLBRYCHT T., SZEWKIENICZ A. 2013. Kózkowate (Coleoptera, Cerambycidae) nowe dla Bieszczadów i Beskidu Niskiego. *Roczniki Bieszczadzkie*, 21: 375-380.
- PALM T. 1957. Studien über *Acmaeops septentrionis* Thoms. (Col. Cerambycidae). *Opuscula entomologica*, 22(2-3): 184-188.
- PANIN S., SAVULESCU N. 1961. Familia Cerambycidae (Croitori). [W:] Fauna Republicii Populare Romine, Insecta 10(5), Coleoptera. Editura Academiei Republicii Populare Romine, Bucurest, 523 ss.
- PARUSEL J.B. 1998. 40 lat rezerwatu Hubert. *Przyroda Górnego Śląska*, 12: wkładka.

- PAWLACZYK P. 2014. Martwe drewno i mikrosiedliska nadrzewne w leśnych siedliskach przyrodniczych Puszczy Drawskiej. *Studia i Materiały CEPL* 41(4): 86-97.
- PAWŁOWSKI J.S. 1967. Chrząszcze (Coleoptera) Babiej Góry. *Acta Zoologica Cracoviensia*, 12: 419-665.
- PAWŁOWSKI J.S., KUBISZ D., MAZUR M. 2002. Coleoptera Chrząszcze. [W:] GŁOWACIŃSKI Z. (red.). Czerwona lista zwierząt ginących i zagrożonych w Polsce. Wydawnictwo Instytutu Ochrony Przyrody PAN, Kraków: 88-110.
- PERLIŃSKI S. 2001. Waloryzacja lasów Puszczy Białowieskiej metodą zooindykacyjną na podstawie Elateridae (Coleoptera). Str. 177-191. [W:] SZUJECKI A. (red.) Próba szacunkowej waloryzacji lasów Puszczy Białowieskiej metodą zooindykacyjną. Wydawnictwo SGGW, Warszawa, 411 ss.
- PETRUSEWICZ K. 1936. Podstawowe pojęcia biocenologii. *Biblj. Koła Przym. Słuch. U.S.B.*, 1: 1-48.
- PLEWA R. 2010. *Acmaeops septentrionis* (C. G. Thomson, 1866) (Coleoptera: Cerambycidae: Lepturinae) – stan poznania gatunku. *Opole Scientific Society Nature Journal*, 43: 37-65.
- PLEWA R., JAWORSKI T., HILSZCZAŃSKI J. 2014. Martwe drewno a jakościowa i ilościowa struktura chrząszczy (Coleoptera) saproksylicznych w drzewostanach dębowych. *Studia i materiały CEPL*, 41(4): 279-299.
- PLEWA R., LISOWSKA M., NOWAK F. 2013. Potwierdzenie występowania *Ropalopus varini* (Bedel, 1870) (Coleoptera: Cerambycidae) na Dolnym Śląsku. *Acta Entomologica Silesiana*, 21: 75-76.
- PLEWA R., NIEMIEC P. 2010. Nowe stanowiska *Rhysodes sulcatus* (Fabricius, 1787) (Coleoptera: Rhysodidae) w Polsce. *Wiadomości entomologiczne*, 29(1): 58-59.
- PUNTTILA P., SIITONEN J., LINDSTROM P. 1999. Effects of local host-tree density on saproxylic beetles occurring on fallen *Picea abies* trunks in southern Finland. *Habitat Loss: Ecological, Evolutionary and Genetic Consequences*. Helsinki, 7-12 September 1999. Organized by the Spatial Ecology Research Programme at the Division of Population Biology, Department of Ecology and Systematics, University of Helsinki.
- RANIUS T., FAHRIG L. 2006. Targets for maintenance of dead wood for biodiversity conservation based on extinction thresholds. *Scandinavian Journal of Forest Research*, 21: 201-208.

- RANIUS T., JANSSON N. 2000. The influence of forest regrowth, original canopy cover and tree size in saproxylic beetles associated with old oaks. *Biological Conservation*, 95: 85-94.
- RĄKOWSKI G., WALCZAK M., SMOGORZEWSKA M. 2007. Rezerваты przyrody w Polsce Południowej. Instytut Ochrony Środowiska, Warszawa, 440 ss.
- REDOLFI DE ZAN L., BELLOTTI F., D'AMATO D., CARPANETO G.M. 2014. Saproxylic beetles in three relict beech forests of central Italy: analysis of environmental parameters and implications for forest management. *Forest Ecology and Management*, 328: 229-244.
- Rocznik statystyczny Województwa Śląskiego, 2000, R. 22. Urząd Statystyczny, Katowice.
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 16 grudnia 2016 r. w sprawie ochrony gatunkowej zwierząt. Dz.U. 2016 poz. 2183.
- RUDNEV D.F. 1935. Bolshoj dubovij usach – *Cerambyx cerdo* L. Vseukrainska Akademia Nauk, Instytut Zoologii i Biologii, Kiev, 143 ss.
- SAMA G. 2002. Atlas of the Cerambycidae of Europe and the Mediterranean Area. Vol. 1: Northern, Western, Central and Eastern Europe. British Isles and Continental Europe from France (excl. Corsica) to Scandinavia and Urals. Kabourek, Zlín, 173 ss.
- SEIBOLD S., BÄSSLER C., BRANDL R., BÜCHE B., SZALLIES A., THORN S., ULYSHEN M.D., MÜLLER J. 2016. Microclimate and habitat heterogeneity as the major drivers of beetle diversity in dead wood. *Journal of Applied Ecology*, 53: 934-943.
- SEIBOLD S., BÄSSLER C., BRANDL R., GOSSNER M.M., THORN S., ULYSHEN M.D., MÜLLER J. 2015. Experimental studies of dead-wood biodiversity - A review identifying global gaps in knowledge. *Biological Conservation*, 191: 139-149.
- SIITONEN J. 2001. Forest management, coarse woody debris and saproxylic organisms: Fennoscandian boreal forests as an example. *Ecological bulletins*, 49: 11-41.
- SIMBERLOFF D. 1999. The role of science in the preservation of forest biodiversity. *Forest Ecology and Management*, 115(2-3): 101-111.
- SIMILÄ M., MARTIKAINEN P., KOUKIAND J., UOTILA A. 2000. Beetles in the succession – a comparison between managed and semi-natural forests. [W:] KARJALAINEN L., KUULUVAINEN T. (red.). *Disturbance Dynamics in Boreal Forests. With the main theme: Restoration and management of biodiversity*. Kuhmo, Finland, 49 ss.

- ŚLIPIŃSKI A., ESCALONA H.E. 2013. Australian Longhorn Beetles (Coleoptera: Cerambycidae). Vol. 1. Introduction and Subfamily Lamiinae. ABRIS, Canberra & CSIRO Publishing, Melbourne, 504 ss.
- SOLON J. 2002. Ekologiczna rola martwego drewna w ekosystemach leśnych – dyskusja wybranych zagadnień w świetle literatury. [W:] BREYMEYER A., DEGÓRSKI M., ROOZIELIŃSKA E., SOLON J., WOLSKI J. Podstawy trwałego i zrównoważonego zagospodarowania lasów w Leśnych Kompleksach Promocyjnych. Instytut Badawczy Leśnictwa, Sękocin Las.
- SPEIGHT M.C.D. 1989. Saproxylic Invertebrates and their Conservation. Nature and Environment No. 42. Council of Europe, Strasbourg, 79 ss.
- STACHOWIAK M. 2012. 1088 Kozioróg dębosz *Cerambyx cerdo* Linnaeus, 1758. Str. 349-366. [W:] MAKOMASKA-JUCHIEWICZ M., BARAN P. (red.). Monitoring gatunków zwierząt. Przewodnik metodyczny. Część II. Główny Inspektorat Ochrony Środowiska, Warszawa, 519 ss.
- Standardowy formularz danych. 2013. Las koło Tworkowa – Natura 2000. Katowice.
- STARZYK J.R. 1976. Kózkowate (Coleoptera, Cerambycidae) w drzewostanach Puszczy Niepołomickiej objętych szkodliwym oddziaływaniem emisji przemysłowych. Praca habilitacyjna. Wydział Leśny, Akademia Rolnicza w Krakowie. Maszynopis, Kraków.
- STARZYK J.R. 1977a. Wpływ nasłonecznienia drzewostanu na występowanie kózkowatych (Coleoptera, Cerambycidae) w Puszczy Niepołomickiej. Sylwan, 121(6): 41-49.
- STARZYK J.R. 1977b. Wpływ wieku drzewostanu na skład gatunkowy i liczebność występowania kózkowatych. (Coleoptera, Cerambycidae) w Puszczy Niepołomickiej. Acta Agraria et Silvicultura, Series Silvestris, 17: 117-135.
- STARZYK J.R. 1979. Rośliny żywicielskie, materiał lęgowy i powiązania troficzne kózkowatych (Col., Cerambycidae) w Puszczy Niepołomickiej. Acta Agraria et Silvicultura series Silvestris, 18: 139-160.
- STARZYK J.R. 1999. Rola kózkowatych (Coleoptera: Cerambycidae) w ekosystemach leśnych oraz ich znaczenie gospodarcze. Sylwan, 143(11): 5-22.
- STEVENS V. 1997. The ecological role of coarse woody debris: an overview of the ecological importance of CWD in BC forests. Working paper 30/97. Victoria, BC Canada: Research Program, BC Ministry of Forests.
- ŠVÁCHA P. 2001. Unterfamilie Lamiinae. [W:] KLAUSNITZER B. Die Larven der Käfer Mitteleuropas. Band 6. Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg, Berlin: 248-298.

- ŠVÁCHA P., DANILEVSKY M.L. 1987. Cerambycoid larvae of Europe and Soviet Union. Part I. Acta Universitatis Carolinae, Biologica, 30(1-2): 1-177.
- ŠVÁCHA P., DANILEVSKY M.L. 1988. Cerambycoid larvae of Europe and Soviet Union (Coleoptera, Cerambycoidea). Part II. Acta Universitatis Carolinae, Biologica, 31(3-4): 121-284.
- ŠVÁCHA P., DANILEVSKY M.L. 1989. Cerambycoid larvae of Europe and Soviet Union (Coleoptera, Cerambycoidea). Part III. Acta Universitatis Carolinae, Biologica, 32(1-2): 1-205.
- ŠVÁCHA P., LAWRENCE J.F. 2014. 2.4. Cerambycidae Latreille, 1802, ss. 77-177. [W:] LESCHEN R.A.B., BEUTEL R.G. (red.). Handbook of Zoology, Arthropoda: Insecta; Coleoptera, Beetles, Volume 3: Morphology and systematics (Phytophaga). Walter de Gruyter, Berlin/Boston.
- SZAFRANIEC S., SZOŁTYS H. 1997. Materiały do poznania występowania chrząszczy (Coleoptera) kambio- i ksylobiontycznych w rezerwatach przyrody województwa katowickiego. Natura Silesiae Superioris, 1: 43-55.
- The IUCN Red List of Threatened Species [online]. Version 2016-1 [dostęp: 29-08-2016]. Dostępny w Internecie: www.iucnredlist.org
- TROJAN P. 1992. Analiza struktury fauny. Memorabilia Zoologica, 47: 1-120.
- TYKARSKI P. 2011. Towards redefining the regional division of Poland for faunistic studies. Polish Journal of Entomology, 80: 155-183.
- VODKA S., KONVICKA M., CIZEK L. 2009. Habitat preferences of oak-feeding xylophagous beetles in a temperate woodland: implications for forest history and management. Journal of Insect Conservation, 13: 553-562.
- WALLIN H., NYLANDER U., KVAMME T. 2009. Two sibling species of *Leiopus* Audinet-Serville, 1835 (Coleoptera: Cerambycidae) from Europe: *L. nebulosus* (Linnaeus, 1758) and *L. linnei* sp. nov. Zootaxa, 2010: 31-45.
- WESLIEN J., SCHROEDER L.M. 1999. Population levels of bark beetles and associated insects in managed and unmanaged spruce stands. Forest Ecology and Management, 115: 267-275.
- WOLSKI J. 2003. Martwe drewno w lesie: ocena zapasu i propozycje postępowania. Prace Instytutu Badawczego Leśnictwa, 2: 23-45.
- WU J., PAN H., YANG S., NIU X. 2013. Tree species and elevation influence the assemblage composition of saproxylic beetles in subtropical forest of east China. Forest Ecology and Management, 292: 29-38.

- WU J., PAN H., ZHANG J., YANG S., ZHAO M. 2015. Effect of sun exposure on saproxylic beetle assemblages may change with topoclimate in a subtropical forest of east China. *Journal of Insect Conservation*, 19: 877-889.
- ZAHRADNIK J. 2001. Przewodnik: Kózkowate. MULTICO, Warszawa, 143 ss.
- ZIELIŃSKI S. 2002. Monografie przyrodnicze. Kózkowate. Wydawnictwo Klubu Przyrodników, Świebodzin, 111 ss.
- ZIELIŃSKI S. 2004. Kózkowate (Coleoptera: Cerambycidae) Lasów Mirachowickich na Pojezierzu Kaszubskim. *Rocznik Naukowy Polskiego Towarzystwa Ochrony Przyrody „Salamandra”*, 8: 49-104.

SPIS RYCIN

- Ryc. 1.** Rozmieszczenie obszarów badawczych na mapie Polski.
- Ryc. 2.** Rozmieszczenie wytypowanych rezerwatów przyrody na obszarze woj. śląskiego.
- Ryc. 3.** Rozmieszczenie obszarów badawczych na tle siatki UTM oraz krain zoogeograficznych przyjętych za KFP (Burakowski et al. 1990).
- Ryc. 4.** Rozmieszczenie obszarów badawczych na tle mezoregionów przyjętych za Kondrackim (2001) [wykonano przy użyciu Mapy Bioróżnorodności (2016)].
- Ryc. 5.** Lokalizacja pary obszarów B1 oraz B2.
- Ryc. 6.** Udział poszczególnych drzewostanów w obszarach B1 oraz B2.
- Ryc. 7.** Rozkład siedliskowych typów lasu w obszarach B1 oraz B2.
- Ryc. 8.** Lokalizacja pary obszarów D1 oraz D2.
- Ryc. 9.** Drzewostany oraz siedliskowe typy lasu obszarów D1 oraz D2.
- Ryc. 10.** Lokalizacja pary obszarów H1 oraz H2.
- Ryc. 11.** Drzewostany oraz siedliskowe typy lasu obszarów H1 oraz H2.
- Ryc. 12.** Lokalizacja pary obszarów Ł1 oraz Ł2.
- Ryc. 13.** Drzewostany oraz siedliskowe typy lasu obszarów Ł1 oraz Ł2.
- Ryc. 14.** Lokalizacja pary obszarów M1 oraz M2.
- Ryc. 15.** Drzewostany oraz siedliskowe typy lasu obszarów M1 oraz M2.
- Ryc. 16.** Lokalizacja pary obszarów M1 oraz M2.
- Ryc. 17.** Drzewostany oraz siedliskowe typy lasu obszarów MG1 oraz MG2.
- Ryc. 18.** Lokalizacja pary obszarów S1 oraz S2.
- Ryc. 19.** Drzewostany oraz siedliskowe typy lasu obszarów S1 oraz S2.
- Ryc. 20.** Plan powierzchni BioSoil.
- Ryc. 21.** Schemat oceny izolacji obszaru od zwartych kompleksów leśnych.

Ryc. 22. Udział elementów zoogeograficznych w faunie kózkowatych poszczególnych obszarów badawczych.

Ryc. 23. Udział elementów zasięgowych w faunie kózkowatych poszczególnych obszarów badawczych.

Ryc. 24. Dendrogram odległości euklidesowych podobieństw zgrupowań obliczonych przy użyciu metody Warda na podstawie składu gatunkowego kózkowatych wszystkich obszarów badawczych.

Ryc. 25. Dendrogram odległości euklidesowych podobieństw zgrupowań obliczonych przy użyciu metody średnich połączeń ważonych na podstawie składu gatunkowego kózkowatych wszystkich obszarów badawczych.

Ryc. 26. Analiza głównych składowych (PCA) obliczona na podstawie składu gatunkowego kózkowatych wszystkich obszarów badawczych.

Ryc. 27. Analiza głównych składowych (PCA) obliczona na podstawie liczebności osobników wszystkich gatunków kózkowatych.

Ryc. 28. Skuteczność poszczególnych metod badawczych.

Ryc. 29. Łączna miąższość martwego drewna na powierzchniach pomiarowych w poszczególnych obszarach badawczych.

Ryc. 30. Procentowy udział poszczególnych gatunków drzew w bilansie martwego drewna na wszystkich powierzchniach pomiarowych.

Ryc. 31. Procentowy udział poszczególnych kategorii martwego drewna na wszystkich powierzchniach pomiarowych.

Ryc. 32. Wykres rozrzutu ilości martwego drewna względem liczby gatunków kózkowatych (bez obszarów S1-S2).

Ryc. 33. Wykres rozrzutu ilości martwego drewna względem liczby osobników kózkowatych (bez obszarów S1-S2).

Ryc. 34. Wykres rozrzutu wielkości powierzchni obszaru względem liczby gatunków kózkowatych.

Ryc. 35. Wykres rozrzutu liczby siedliskowych typów lasu względem liczby gatunków kózkowatych.

Ryc. 36. Wykres rozrzutu stopnia izolacji obszaru od zwartych kompleksów leśnych względem liczby gatunków kózkowatych.

SPIS FOTOGRAFII

Fot. 1. Typowe siedliska w obszarach badawczych: A rez. Babczyna Dolina (Ol), B rez. Babczyna Dolina (LMw), C obszar B2 (LMw), D rez. Dębowa Góra (Lśw), E obszar D2 (Lśw), F rez. Hubert (Lśw), G rez. Hubert (Lśw), H obszar H2 (LMśw) (fot. L. Karpiński).

Fot. 2. Typowe siedliska w obszarach badawczych: A rez. Łęczczok (Lł), B rez. Łęczczok (Lł), C rez. Łęczczok, D obszar Ł2 (Lł), E obszar Ł2 (Lł), F rez. Las Murckowski (LMśw), G rez. Las Murckowski (LMśw), H rez. Las Murckowski (Lśw) (fot. L. Karpiński).

Fot. 3. Typowe siedliska w obszarach badawczych: A obszar M2 (LMśw), B obszar M2 (Lśw), C rez. Modrzewiowa Góra (Lśw), D rez. Modrzewiowa Góra (Lśw), E obszar M2 (Lśw), F rez. Segiet (Lwyżśw), G obszar S2 (Lwyżśw), H obszar S2 (Lwyżśw) (fot. L. Karpiński).

Fot. 4. Odłów z użyciem sztucznego źródła światła, rez. Łęczczok, 13.VI.2015 (fot. L. Karpiński).

Fot. 5. Pułapka winna, obszar D2, 24.VI.2015 (fot. L. Karpiński).

Fot. 6. Stadia preimaginalne, żerowiska i habitaty Cerambycidae: **A** *Monochamus saltuarius* – żerowiska i otwory wylotowe na pniu świerka, **B** *Grammoptera abdominalis* – zasiedlona gałąź dębowa z widocznymi owocnikami *Vuilleminia comedens*, **C** *G. abdominalis* – larwa w stadium przedpoczwarki w kolebce pod grubą korą, **D** *G. abdominalis* – poczwarka w typowej, „łezkowatej” komorze poczwarkowej w bielu, **E** *Oxymirus cursor* – larwa, **F** *O. cursor* – charakterystyczne *urogomphi* na końcu dziewiątego segmentu odwłokowego larwy (fot. L. Karpiński).

Fot. 7. Stadia preimaginalne, żerowiska i habitaty Cerambycidae: **A** *Oxymirus cursor* – mikrohabitat (pniak świerkowy), **B** *Rhamnusium bicolor* – larwa w martwicy bocznej kasztanowca, **C** *R. bicolor* – żerowisko na styku martwej i żywej tkanki kasztanowca, **D** *R. bicolor* – charakterystyczny wyrostek ogoniasty larwy na końcu dziewiątego segmentu

odwłokowego, **E** *R. bicolor* – otwór wylotowy imago w martwicy kasztanowca, **F** *Stenocorus meridianus* – siedlisko (las łęgowy) (fot. L. Karpiński).

Fot. 8. Stadia preimaginalne, żerowiska i habitaty Cerambycidae: **A** *Necydalis major* – larwa w drewnie olszy, **B** *N. major* – żerowiska z grzybem *Inonotus radiatus* tworzącym czerwono-brązowe okręgi otaczające chodniki larwalne, **C** *N. major* – mikrohabitat (pniak olchowy), **D** *N. major* – charakterystyczny chitynowy wyrostek larwy między głową a przedtułowiem, **E** *Anaglyptus mysticus* – mikrohabitat (martwica boczna na pniu dębu), **F** *A. mysticus* – żerowisko w martwicy dębowej, **G** *A. mysticus* – larwa przygotowująca kolebkę poczwarkową (fot. L. Karpiński).

Fot. 9. Stadia preimaginalne, żerowiska i habitaty Cerambycidae: **A** *Axinopalpis gracilis* – materiał łęgowy – gałązka dębową, **B**, **C** *Cerambyx cerdo* – stare żerowiska larwalne na pniu częściowo zamarłego dębu, **D**, **E** *C. cerdo* – mikrohabitat (silnie wyeksponowany, stary dąb), **F** *C. cerdo* – ślady żerowania dzięciołów na larwach, **G** *Chlorophorus herbstii* – siedlisko (prześwietlona aleja lipowa) (fot. L. Karpiński).

Fot. 10. Stadia preimaginalne, żerowiska i habitaty Cerambycidae: **A** *Mesosa nebulosa* – larwa, **B** *M. nebulosa* – żerowisko w konarze bukowym, **C** *M. nebulosa* – przygotowany przez larwę otwór wylotowy wewnątrz gałęzi dębowej, **D** *M. nebulosa* – mikrohabitat (gałęzie i konary wyeksponowanych dębów na skraju drzewostanu), **E**, **F** powierzchnia zrębu sosnowego (obszar B2) odpowiednio w latach 2014 i 2015 – siedlisko m.in. *Arhopalus rusticus*, *Asemum striatum*, *Acanthocinus aedilis* i *Rhagium inquisitor* (fot. L. Karpiński).

Fot. 11. Stadia preimaginalne, żerowiska i habitaty Cerambycidae: **A** *Molorchus minor* – żerowiska na pniu świerka, **B** *Saperda scalaris* – larwa w charakterystycznej, płytkiej komorze poczwarkowej na pniu dębu, **C** *S. scalaris* – zatyczka komory poczwarkowej w drewnie dębu, **D** *Spondylis buprestoides* – larwy różnych stadiów rozwojowych pod korą wiatrowału sosnowego, **E** *Arhopalus rusticus* – larwa, **F** *Plagionotus detritus* – larwa i przedpoczwarka pod korą konaru dębowego, **G** *P. detritus* – poczwarka w grubej korze dębu (fot. L. Karpiński).

Fot. 12. Stadia preimaginalne, żerowiska i habitaty Cerambycidae: **A** *Oplosia cinerea* – larwa w gałęzi lipowej, **B** *O. cinerea* – larwa w komorze poczwarkowej w drewnie lipy, **C** *Xylotrechus rusticus* – larwa w komorze poczwarkowej głęboko w pniu osiki, **D** *X. rusticus* – zatyczka komory poczwarkowej w drewnie osiki, **E** *X. rusticus* – żerowiska na pniu osiki, **F** *Prionus coriarius* – larwa w korzeniu grabowym, **G** *Saperda populnea* – poczwarka w gałęzi osikowej, **H** *Saperda perforata* – poczwarka w pniu osiki (fot. L. Karpiński).

Fot. 13. Imagines wybranych gatunków Cerambycidae: **A** *Alosterna tabacicolor*, **B** *Grammoptera abdominalis*, **C** *G. ruficornis*, **D** *Leptura quadrifasciata*, **E** *Pachytodes cerambyciformis*, **F** *Pseudovadonia livida*, **G** *Rhagium inquisitor*, **H** *R. mordax* (fot. L. Karpiński).

Fot. 14. Imagines wybranych gatunków Cerambycidae: **A** *Rutpela maculata*, **B** *Stenurella melanura*, **C** *S. nigra*, **D** *Stictoleptura maculicornis*, **E** *S. rubra*, **F** *Strangalia attenuata*, **G** *Asemum striatum*, **H** *Tetropium gabrieli* (fot. L. Karpiński).

Fot. 15. Imagines wybranych gatunków Cerambycidae: **A** *Axinopalpis gracilis*, **B** *Callidium aeneum*, **C** *Molorchus minor*, **D** *Phymatodes alni*, **E** *P. testaceus*, **F** *Plagionotus arcuatus*, **G** *Pyrrhidium sanguineum*, **H** *Xylotrechus antilope* (fot. L. Karpiński).

Fot. 16. Imagines wybranych gatunków Cerambycidae: **A** *Xylotrechus rusticus*, **B** *Acanthocinus aedilis*, **C** *Mesosa nebulosa*, **D** *Oplosia cinerea*, **E** *Pogonocherus hispidulus*, **F** *Stenostola ferrea*, **G** *Tetrops praeustus*, **H** *Exocentrus lusitanus* (fot. L. Karpiński).

SPIS TABEL

Tab. 1. Wykaz zezwoleń RDOŚ uzyskanych na prowadzenie badań w poszczególnych rezerwatach przyrody.

Tab. 2. Wykaz kodów poszczególnych obszarów badawczych.

Tab. 3. Wielkość powierzchni poszczególnych obszarów badawczych.

Tab. 4. Skład gatunkowy, liczebność i dominacja osobnicza oraz elementy chorologiczne kózkowatych odnotowanych w poszczególnych obszarach badawczych.

Tab. 5. Okresy pojawu imagines kózkowatych na tle fenologicznych pór roku.

Tab. 6. Wykaz roślin żywicielskich larw oraz pokarmowych imagines kózkowatych wraz z typem zasiedlanego materiału lęgowego.

Tab. 7. Udział elementów zoogeograficznych w faunie kózkowatych poszczególnych obszarów badawczych.

Tab. 8. Udział elementów zasięgowych w faunie kózkowatych poszczególnych obszarów badawczych.

Tab. 9. Wartości wskaźników różnorodności gatunkowej dla zgrupowań kózkowatych w poszczególnych obszarach badawczych.

Tab. 10. Waloryzacja przyrodnicza poszczególnych obszarów badawczych według kumulatywnego wskaźnika wagi gatunków.

Tab. 11. Waloryzacja przyrodnicza poszczególnych obszarów badawczych według niekumulatywnego wskaźnika wagi gatunków.

Tab. 12. Punktowa wartość przyrodnicza poszczególnych gatunków kózkowatych odnotowanych na terenie obszarów badawczych.

Tab. 13. Metody stwierdzania obecności poszczególnych gatunków kózkowatych.

Tab. 14. Analiza ilości i jakości martwego drewna w poszczególnych obszarach badawczych.

Tab. 4. Skład gatunkowy, liczebność i dominacja osobnicza oraz elementy chorologiczne kózkowatych odnotowanych w poszczególnych obszarach badawczych.

Lp.	El. zoologiczny	El. zasięgowy	Gatunek	B1	B2	D1	D2	H1	H2	Ł1	Ł2	M1	M2	MG1	MG2	S1	S2	Łącznie
				Liczba stwierdzeń poszczególnego typu														
				Współczynnik/klasa dominacji														
Prioninae Latreille, 1802																		
1	Pa	SY-AT	Prionus coriarius (Linnaeus, 1758)	1JOŻ	1H, 2L	1L	1JOŻ	1JOŻ	1JOŻ	1L	1	6L	1JOŻ	2L/1JOŻ	1L	2L/2JOŻ	4L	29
				0,54/sR	1,33/R	0,75/sR	0,78/sR	0,29/sR	0,81/sR	0,38/sR	0,22/sR	1,64/R	1,22/R	1,17/R	0,81/sR	6,25/D	4,82/sD	1,02/R
Lepturinae Latreille, 1802																		
2	Pa	PC-AT	Alosterna tabacicolor tabacicolor (DeGeer, 1775)	-	-	7	21	25	6	36	16	10	7	77	42	5	2	254
				-	-	5,22/D	16,41/eD	7,33/D	4,88/sD	13,69/eD	3,45/sD	2,73/sD	8,54/D	30,08/eD	33,87/eD	7,81/D	2,41/sD	8,95/D
3	Bg	PO-AT	Anastrangalia sanguinolenta (Linnaeus, 1761)	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2
				-	0,88/sR	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,07/sR
4	Bg	PC-BT	Carilia virginea virginea (Linnaeus, 1758)	-	-	-	-	1	-	-	4	-	-	-	-	1	-	6
				-	-	-	-	0,29/sR	-	-	0,86/sR	-	-	-	-	1,56/R	-	0,21/sR
5	Pa	KA-AT	Dinoptera collaris (Linnaeus, 1758)	-	-	-	-	-	-	-	29	-	-	-	-	1	-	30
				-	-	-	-	-	-	-	6,25/D	-	-	-	-	1,56/R	-	1,06/R
6	Bg	PC-AT	Euracmaeops septentrionis (C.G.Thomson, 1866)	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	1
				-	-	-	-	-	-	-	-	0,27/sR	-	-	-	-	-	0,04/sR
7	Ek	PO-AT	Grammoptera abdominalis (Stephens, 1831)	-	1H	-	-	1H	3L	-	1/1H	-	-	4H	2	-	-	13
				-	0,44/sR	-	-	0,29/sR	2,44/sD	-	0,43/sR	-	-	1,56/R	1,61/R	-	-	0,46/sR
8	Ek	PO-AT	Grammoptera ruficornis ruficornis (Fabricius, 1781)	-	-	1	1	23	6	15	102	9	1H	10	10	3	2	183
				-	-	0,75/sR	0,78/sR	6,74/D	4,88/sD	5,70/D	21,98/eD	2,46/sD	1,22/R	3,91/sD	8,06/D	4,69/sD	2,41/sD	6,45/D
9	Pa	PC-AT	Leptura aethiops Poda, 1761	-	1	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	3	5
				-	0,44/sR	-	-	-	-	-	0,22/sR	-	-	-	-	-	3,61/sD	0,18/sR
10	Pa	PC-AT	Leptura quadrifasciata quadrifasciata Linnaeus, 1758	5/9L	5L	-	2	19	-	2	5/1H/5L	4	-	3	1	-	-	61
				7,61/D	2,21/sD	-	1,56/R	5,57/D	-	0,76/sR	2,37/sD	1,09/R	-	1,17/R	0,81/sR	-	-	2,15/sD
11	Ek	KI-AT	Oxymirus cursor (Linnaeus, 1758)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4L	4
				-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4,82/sD	0,14/sR
12	Ek	PO-AT	Pachytodes cerambyciformis (Schrank, 1781)	21	7	-	-	1	-	3	1	14	-	-	-	-	-	47
				11,41/eD	3,10/sD	-	-	0,29/sR	-	1,14/R	0,22/sR	3,83/sD	-	-	-	-	-	1,66/R
13	Pa	MO-AT	Pseudovadonia livida livida (Fabricius, 1777)	1	-	-	-	-	-	1	-	4	-	-	1	-	-	7
				0,54/sR	-	-	-	-	-	0,38/sR	-	1,09/R	-	-	0,81/sR	-	-	0,25/sR
14	Gp	PO-AT	Rhagium bifasciatum Fabricius, 1775	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	-	-	-	4
				-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,56/R	-	-	-	0,14/sR
15	Ho	Ho	Rhagium inquisitor inquisitor (Linnaeus, 1758)	1/7L	4/75L	-	-	2/9L	1/6L	11	2/2JOŻ	10L	1/11L	-	-	2L	-	144
				4,35/sD	34,96/eD	-	-	3,23/sD	5,69/D	4,18/sD	0,86/sR	2,73/sD	14,63/eD	-	-	3,13/sD	-	5,07/D
16	Es	SY-AT	Rhagium mordax (DeGeer, 1775)	1L	1/26L	1/1L	3/1L	8L	5L	4L	3	63L	1/5L	1/4L	3L	2	1/3L	137
				0,54/sR	11,95/eD	1,49/R	3,13/sD	2,35/sD	4,07/sD	1,52/R	0,65/sR	17,21/eD	7,32/D	1,95/R	2,42/sD	3,13/sD	4,82/sD	4,83/sD
17	Eu	KA-AT	Rhamnusium bicolor bicolor (Schrank, 1781)	-	-	-	-	-	-	-	-	9L/1JOŻ	-	-	-	-	-	10
				-	-	-	-	-	-	-	-	2,73/sD	-	-	-	-	-	0,35/sR
18	Ek	PO-AT	Rutpela maculata maculata (Poda, 1761)	-	-	21	8	-	-	-	-	73	4	-	-	-	-	106
				-	-	15,67/eD	6,25/D	-	-	-	-	-	19,95/eD	4,88/sD	-	-	-	-
19	Es	SY-AT	Stenocorus meridianus (Linnaeus, 1758)	-	-	-	-	-	-	-	23	-	-	-	-	-	-	23
				-	-	-	-	-	-	-	-	4,96/sD	-	-	-	-	-	-

20	Pa	MO-AT	Stenurella bifasciata (Müller, 1776)	-	-	-	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	3
				-	-	-	-	-	2,44/sD	-	-	-	-	-	-	-	-	-
21	Pa	SY-AT	Stenurella melanura melanura (Linnaeus, 1758)	77	22	1	8	84	22	7	2	63	11	37	19	-	-	353
				41,85/eD	9,73/D	0,75/sR	6,25/D	24,63/eD	17,89/eD	2,66/sD	0,43/sR	17,21/eD	13,41/eD	14,45/eD	15,32/eD	-	-	-
22	Ek	PO-AT	Stenurella nigra nigra (Linnaeus, 1758)	-	-	1	1	38	-	5	3	-	-	4	9	-	-	61
				-	-	0,75/sR	0,78/sR	11,14/eD	-	1,90/R	0,65/sR	-	-	1,56/R	7,26/D	-	-	-
23	Ek	PO-BT	Stictoleptura maculicornis (DeGeer, 1775)	-	-	2	7	44	19	-	1	-	-	28	6	-	-	107
				-	-	1,49/R	5,47/D	12,90/eD	15,45/eD	-	0,22/sR	-	-	10,94/eD	4,84/sD	-	-	-
24	Pa	SY-AT	Stictoleptura rubra rubra (Linnaeus, 1758)	2	1H	3H/3L	2L	21	3/1L	5L/12JOŽ	8/8L	1	3JOŽ	2H/2L	4L	5JOŽ	1H/7L	94
				1,09/R	0,44/sR	4,48/sD	1,56/R	6,16/D	3,25/sD	6,46/D	3,45/sD	0,27/sR	3,66/sD	1,56/R	3,23/sD	7,81/D	9,64/D	-
25	Ek	KA-AT	Stictoleptura scutellata scutellata (Fabricius, 1781)	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	2
				-	-	-	-	-	-	-	-	0,55/sR	-	-	-	-	-	-
26	Pa	PC-AT	Strangalia attenuata (Linnaeus, 1758)	-	-	5	2	4	-	-	2	-	-	-	-	-	-	13
				-	-	3,73/sD	1,56/R	1,17/R	-	-	0,43/sR	-	-	-	-	-	-	-
Necydalinae Latreille, 1825																		
27	Pa	PC-AT	Necydalis major Linnaeus, 1758	-	1L	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
				-	0,44/sR	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Spondylidinae Audinet-Serville, 1832																		
28	Ho	Ho	Arhopalus rusticus rusticus (Linnaeus, 1758)	2/2L	1/1L	-	-	2L	1L	-	-	3L	4H	-	-	6L	3L	25
				2,17/sD	0,88/sR	-	-	0,59/sR	0,81/sR	-	-	0,82/sR	4,88/sD	-	-	9,38/D	3,61/sD	-
29	Ho	Ho	Asemum striatum (Linnaeus, 1758)	1	9	-	-	1L	3L	-	-	-	-	-	-	-	-	14
				0,54/sR	3,98/sD	-	-	0,29/sR	2,44/sD	-	-	-	-	-	-	-	-	-
30	Pa	PC-AT	Spondylis buprestoides (Linnaeus 1758)	23L	8L	-	-	4L	1	-	-	-	-	1	5L	-	-	42
				12,50/eD	3,54/sD	-	-	1,17/R	0,81/sR	-	-	-	-	0,39/sR	4,03/sD	-	-	-
31	Pa	PC-AT	Tetropium castaneum (Linnaeus, 1758)	1L	3L	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4
				0,54/sR	1,33/R	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
32	Es	SY-BT	Tetropium fuscum fuscum (Fabricius, 1787)	-	-	2JOŽ	4/6L	1/1JOŽ	5L	1L/8JOŽ	-	1JOŽ	1H/1JOŽ	-	-	16JOŽ	7/8L	62
				-	-	1,49/R	7,81/D	0,59/sR	4,07/sD	3,42/sD	-	0,27/sR	2,44/sD	-	-	25,00/eD	18,07/eD	-
33	Eu	PA-AT	Tetropium gabrieli (J.Weise, 1905)	-	-	1/1H/5JOŽ	-	-	-	-	-	1/2JOŽ	-	-	7	-	-	17
				-	-	5,22/D	-	-	-	-	0,65/sR	-	-	2,73/sD	-	-	-	-
Cerambycinae Latreille, 1802																		
34	Me	PO-ME	Anaglyptus mysticus (Linnaeus, 1758)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2L	-	-	2
				-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,61/R	-	-	-
35	Pa	PC-AT	Aromia moschata moschata (Linnaeus, 1758)	-	-	-	-	-	-	1JOŽ	-	-	-	-	-	-	-	1
				-	-	-	-	-	-	0,38/sR	-	-	-	-	-	-	-	-
36	Po	PO-ME	Axinopalpis gracilis gracilis (Krynicky, 1832)	-	-	-	-	-	-	6	1	-	-	1H	-	-	-	8
				-	-	-	-	-	-	2,28/sD	0,22/sR	-	-	0,39/sR	-	-	-	-
37	Pa	PC-BT	Callidium aeneum aeneum (Degeer, 1775)	1JOŽ	1JOŽ		1JOŽ	1H	1H	1JOŽ	26H/11L/1JOŽ			1/1JOŽ	6H		1	53
				0,54/sR	0,44/sR	-	0,78/sR	0,29/sR	0,81/sR	0,38/sR	8,19/D	-	-	0,78/sR	4,84/sD	-	1,20/R	-
38	Ho	Ho	Callidium violaceum (Linnaeus, 1758)	-	-	-	1/15L	-	-	1JOŽ	1/3L/1JOŽ	-	-	-	-	-	-	22
				-	-	-	12,50/eD	-	-	0,38/sR	1,08/R	-	-	-	-	-	-	-
39	Eu	PO-AT	Cerambyx cerdo cerdo Linnaeus, 1758	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1JOŽ	-	-	-	1
				-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,39/sR	-	-	-	-
40	Es	SY-BT	Chlorophorus herbstii (Brahm, 1790)	-	-	-	-	-	-	1H	-	-	-	-	-	-	-	1

40	Es	SY-BT	<i>Chlorophorus herbstii</i> (Brahm, 1790)	-	-	-	-	-	-	0,38/sR	-	-	-	-	-	-	-	0,04/sR
41	Ek	KA-AT	<i>Clytus arietis arietis</i> (Linnaeus, 1758)	-	-	-	-	-	-	-	2/5H	1	-	-	-	-	8	
				-	-	-	-	-	-	-	1,51/R	0,27/sR	-	-	-	-	0,28/sR	
42	Gp	PO-ME	<i>Clytus lama</i> (Mulsant, 1847)	4	6H	-	-	-	1	-	-	2H	-	1/1H/4L	-	3L	1L	23
				2,17/sD	2,65/sD	-	-	-	0,81/sR	-	-	0,55/sR	-	2,34/sD	-	4,69/sD	1,20/R	0,81/sR
43	Pa	PC-AT	<i>Molorchus minor minor</i> (Linnaeus, 1758)	2H	3/4H	-	7	4L	7/3H	4JOŽ	3L	46H	2/3L	-	-	6/2JOŽ	-	96
				1,09/R	3,10/sD	-	5,47/D	1,17/R	8,13/D	1,52/R	0,65/sR	12,57/eD	6,10/D	-	-	12,50/eD	-	3,38/sD
44	Ek	KA-AT	<i>Molorchus umbellatarus umbellatarus</i> (Schreber, 1759)	-	-	-	-	-	-	3	12/3H	-	-	-	-	-	1	19
				-	-	-	-	-	-	1,14/R	3,23/sD	-	-	-	-	-	1,20/R	0,67/sR
45	Ek	KA-AT	<i>Obrium brunneum</i> (Fabricius, 1793)	-	-	1	1	6H	1/1JOŽ	-	3H	3/4H	2	3	2	-	-	27
				-	-	0,75/sR	0,78/sR	1,76/R	1,63/R	-	0,65/sR	1,91/R	2,44/sD	1,17/R	1,61/R	-	-	0,95/sR
46	Ek	PO-AT	<i>Phymatodes alni alni</i> (Linnaeus, 1767)	1H	4H	4/22H	1	1/2H	1/10L	18	4	1	2	-	-	-	-	71
				0,54/sR	1,77/R	19,40/eD	0,78/sR	0,88/sR	8,94/D	6,84/D	0,86/sR	0,27/sR	2,44/sD	-	-	-	-	2,50/sD
47	Ho	Ho	<i>Phymatodes testaceus</i> (Linnaeus, 1758)	-	-	1	-	-	-	3/11H	1/1H	2	1/2L	1	-	-	-	23
				-	-	0,75/sR	-	-	-	5,32/D	0,43/sR	0,55/sR	3,66/sD	0,39/sR	-	-	-	0,81/sR
48	Pm	KA-ME	<i>Plagionotus arcuatus arcuatus</i> (Linnaeus, 1758)	-	-	2H	-	-	-	1/2JOŽ	1L	1H	-	-	-	-	7	
				-	-	1,49/R	-	-	-	1,14/R	0,22/sR	0,27/sR	-	-	-	-	-	0,25/sR
49	Ek	KA-AT	<i>Plagionotus detritus detritus</i> (Linnaeus, 1758)	-	-	-	-	1JOŽ	-	-	4H/7L	-	-	1H/21L	-	-	-	34
				-	-	-	-	0,29/sR	-	-	2,37/sD	-	-	8,59/D	-	-	-	1,20/R
50	Me	PO-ME	<i>Pyrrhidium sanguineum</i> (Linnaeus, 1758)	-	-	4H	6	-	-	1/34H	1/1H	-	-	-	-	-	-	47
				-	-	2,99/sD	4,69/sD	-	-	13,31/eD	0,43/sR	-	-	-	-	-	-	1,66/R
51	Pm	PO-AT	<i>Xylotrechus antilope antilope</i> (Schönherr, 1817)	-	-	4H	-	10H/6L	-	1/2L	2H	-	-	-	-	-	-	25
				-	-	2,99/sD	-	4,69/sD	-	1,14/R	0,43/sR	-	-	-	-	-	-	0,88/sR
52	Pa	PC-AT	<i>Xylotrechus rusticus</i> (Linnaeus, 1758)	-	-	-	-	-	-	1/1L	1JOŽ	1	-	-	-	1JOŽ	1L	6
				-	-	-	-	-	-	0,76/sR	0,22/sR	0,27/sR	-	-	-	-	1,56/R	1,20/R
Lamiinae Latreille, 1825																		
53	Pa	PC-AT	<i>Acanthocinus aedilis</i> (Linnaeus, 1758)	3JOŽ	1/2L	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6
				1,63/R	1,33/R	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,21/sR
54	Es	SY-AT	<i>Acanthocinus griseus</i> (Fabricius, 1793)	2/10L	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	12
				6,52/D	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,42/sR
55	Es	PC-AT	<i>Agapanthia villosoviridescens</i> (DeGeer, 1775)	-	-	1	-	-	-	1	2	1	-	-	-	1	-	6
				-	-	0,75/sR	-	-	-	0,38/sR	0,43/sR	0,27/sR	-	-	-	-	1,56/R	-
56	Ek	PO-AT	<i>Exocentrus adpersus</i> Mulsant, 1846	-	-	-	-	-	-	2	3	-	-	-	-	-	-	5
				-	-	-	-	-	-	0,76/sR	0,65/sR	-	-	-	-	-	-	0,18/sR
57	Ek	PO-AT	<i>Exocentrus lusitanus</i> (Linnaeus, 1767)	-	-	1	1	2L	-	5/13H/5L	8H	-	-	-	-	-	1H	36
				-	-	0,75/sR	0,78/sR	0,59/sR	-	8,75/D	1,72/R	-	-	-	-	-	1,20/R	1,27/R
58	Pa	PO-AT	<i>Exocentrus punctipennis punctipennis</i> Mulsant et Guillebeau, 1856	-	-	-	-	-	-	-	28H	-	-	-	-	-	-	28
				-	-	-	-	-	-	-	6,03/D	-	-	-	-	-	-	0,99/sR
59	Eu	KA-AT	<i>Leiopus linnei</i> Wallin, 2009	-	7H	2	1	3/3H	5H	3/1H	8/6H	-	-	12/1H	3	-	-	55
				-	3,10/sD	1,49/R	0,78/sR	1,76/R	4,07/sD	1,52/R	3,02/sD	-	-	5,08/D	2,42/sD	-	-	1,94/R
60	Eu	PO-AT	<i>Leiopus nebulosus nebulosus</i> (Linnaeus, 1758)	2	2/2H	20	5/1H/18L	4H	-	5/3H	7/16H	9H	3	-	-	2	2/1H	102
				1,09/R	1,77/R	14,93/eD	18,75/eD	1,17/R	-	3,04/sD	4,96/sD	2,46/sD	3,66/sD	-	-	3,13/sD	3,61/sD	3,59/sD
61	Eu	PA-BT	<i>Menesia bipunctata</i> (Zoubkoff, 1829)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2JOŽ	1JOŽ	-	1H/2L/3JOŽ	9
				-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,78/sR	0,81/sR	-	7,23/D	0,32/sR
62	Me	BT-ME	<i>Mesosa nebulosa nebulosa</i> (Fabricius, 1781)	-	-	-	-	-	-	2/1H/1L	2/2H	1L/2JOŽ	-	1/1JOŽ	2JOŽ	-	-	15

62	Me	BT-ME	Mesosa nebulosa nebulosa (Fabricius, 1781)	-	-	-	-	-	-	1,52/R	0,86/sR	0,82/sR	-	0,78/sR	1,61/R	-	-	0,53/sR
63	Pa	MO-AT	Monochamus galloprovincialis pistor (Germar, 1818)	1JOŻ	2JOŻ	1JOŻ	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4
				0,54/sR	0,88/sR	0,75/sR	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,14/sR
64	Gp	PC-BT	Monochamus saltuarius (Gebler 1830)	1L/3JOŻ	2JOŻ	-	-	-	2JOŻ	-	-	1L/1JOŻ	1L	-	-	1H/1JOŻ	-	13
				2,17/sD	0,88/sR	-	-	-	1,63/R	-	-	0,55/sD	1,22/R	-	-	3,13/sD	-	0,46/sR
65	Pa	PO-BT	Oplosia cinerea (Mulsant, 1839)	-	-	-	-	2H	-	2H	-	-	-	-	-	-	-	4
				-	-	-	-	0,59/sR	-	0,76/sR	-	-	-	-	-	-	-	0,14sR
66	Pa	PC-AT	Pogonocherus fasciculatus fasciculatus (DeGeer, 1775)	-	2H	-	-	1H	1H	-	-	-	-	-	-	-	-	4
				-	0,88/sR	-	-	0,29/sR	0,81/sR	-	-	-	-	-	-	-	-	0,14/sR
67	Pm	PO-AT	Pogonocherus hispidulus (Piller, 1783)	-	-	7	-	1/2H	-	-	-	1/14H	1H	-	-	-	-	26
				-	-	5,22/D	-	0,88/sR	-	-	-	4,10/sD	1,22/R	-	-	-	-	0,92/sR
68	Pm	ME-AT	Pogonocherus hispidus (Linnaeus, 1758)	-	-	-	-	-	-	1	7/4H/10L	-	1	-	-	-	4/4H	31
				-	-	-	-	-	-	0,38/sR	4,53/sD	-	1,22/R	-	-	-	9,64/D	1,09/R
69	Pa	PC-AT	Saperda carcharias (Linnaeus, 1758)	-	-	-	-	-	-	2L	-	-	-	1JOŻ	1JOŻ	-	5JOŻ	9
				-	-	-	-	-	-	0,76/sR	-	-	-	0,39/sR	0,81/sR	-	6,02/D	0,32/sR
70	Pa	PC-BT	Saperda perforata (Pallas, 1773)	-	-	-	-	-	-	-	2H/3L	-	-	4/2L	-	2L	3L	16
				-	-	-	-	-	-	-	1,08/R	-	-	2,34/sD	-	3,13/sD	3,61/sD	0,56/sR
71	Ho	Ho	Saperda populnea (Linnaeus, 1758)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1/2L/2JOŻ	3L	-	-	8
				-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,95/R	2,42/sD	-	-	0,28/sR
72	Pa	PC-BT	Saperda scalaris scalaris (Linnaeus, 1758)	-	1H/16L	1/1L	3L	-	4L	5L/2JOŻ	1/1H/16L/3JOŻ	1JOŻ	4L	1JOŻ	-	-	1H/1JOŻ	62
				-	7,52/D	1,49/R	2,34/sD	-	3,25/sD	2,66/sD	4,53/sD	0,27/sR	4,88/sD	0,39/sR	-	-	2,41/sD	2,18/sD
73	Gp	PO-BT	Stenostola dubia (Laicharting, 1784)	-	-	-	-	-	-	4H	3/7H/1L	-	-	-	-	-	6H	21
				-	-	-	-	-	-	1,52/R	2,37/sD	-	-	-	-	-	7,23/D	0,74/sR
74	Ek	PO-BT	Stenostola ferrea ferrea (Schränk, 1776)	-	-	-	-	2H	-	-	-	-	8H	-	-	-	-	10
				-	-	-	-	0,59/sR	-	-	-	-	9,76/D	-	-	-	-	0,35/sR
75	Pm	SY-AT	Tetrops praeustus praeustus (Linnaeus 1758)	-	-	6	-	-	-	2	5	-	1	3	1	-	-	18
				-	-	4,48/sD	-	-	-	0,76/sR	1,08/R	-	1,22/R	1,17/R	0,81/sR	-	-	0,63/sR
Łącznie stwierdzeń				184	226	134	128	341	123	263	464	366	82	256	124	64	83	2838
Łącznie gatunków				21	26	26	22	31	23	37	44	30	21	28	21	17	21	75

Objaśnienia skrótów

Liczebność: **n** – liczba imagines Cerambycidae odnotowanych w naturze, **nH** – liczba osobników Cerambycidae pozyskanych w drodze hodowli laboratoryjnej, **nL** – liczba odnotowanych w naturze larw i poczwerek Cerambycidae, **nJOŻ** – liczba jednostkowych stwierdzeń żerowisk Cerambycidae.

Klasy dominacji: **eD** – eudominanci (powyżej 10%), **D** – dominanci (5,01–10,00%), **sD** – subdominanci (2,01–5,00%), **R** – recedenci (1,01–2,00%), **sR** – subrecedenci (poniżej 1%).

Elementy zoogeograficzne: **Ho** – holarktyczny, **Pa** – palearktyczny, **Es** – eurosyberyjski, **Ek** – eurokaukaski, **Eu** – europejski, **Pm** – subpontomediterraneński, **Po** – subpontyjski, **Me** – submediterraneński, **Bg** – borealno-górski, **Gp** –górski i podgórski.

Elementy zasięgowe: **Ho** – holarktyczny, **PC-AT** – pacyficzno-atlantycki, **PC-BT** – pacyficzno-bałtycki, **SY-AT** – sybero-atlantycki, **SY-BT** – sybero-bałtycki, **MO-AT** – mongolsko-atlantycki, **KA-AT** – kaspijsko-atlantycki, **ME-AT** – śródziemnomorsko-atlantycki, **KI-AT** – kirgijsko-atlantycki, **PO-ME** – ponto-śródziemnomorski, **PO-AT** – ponto-atlantycki, **PO-BT** – ponto-bałtycki, **PA-AT** – panońsko-atlantycki, **PA-BT** – panońsko-bałtycki, **BT-ME** – bałtycko-śródziemnomorski, **KA-ME** – kaspijsko-śródziemnomorski.

[illegible]

Objaśnienia skrótów

bd – brak wystarczających danych do określenia pełnego czasu trwania pojawu,

ik – najpóźniejsza obserwacja żywych imagines w kolebkach poczwarkowych dokonana w warunkach naturalnych,

R – dekada, w której odnotowano największą liczbę osobników.

Tab. 6. Wykaz roślin żywicielskich larw oraz pokarmowych imagines kózkowatych wraz z typem zasiedlanego materiału lęgowego.

Lp.	Gatunek	Rodzaj materiału lęgowego	Roślina	
			żywicielska larw	pokarmowa imagines
1	<i>Prionus coriarius</i>	pl, pni, szk, zł	Bp, Cb, Fs, Pa, Ps, Qr	-
2	<i>Alosterna tabacicolor tabacicolor</i>	-	-	Ap, C, Cht, Cs, Fa, S, Se
3	<i>Anastrangalia sanguinolenta</i>	-	-	Ap
4	<i>Euracmaeops septentrionis</i>	-	Pa	-
5	<i>Carilia virginea virginea</i>	-	-	Ap, Cm
6	<i>Dinoptera collaris</i>	-	-	Cht, Cl, Cm, Cs
7	<i>Grammoptera abdominalis</i>	gł	Qr	Qr
8	<i>Grammoptera ruficornis ruficornis</i>	gł	Tc	Ap, Cha, Cht, Cl, Cm, Com, Cs, Fa, Pav, Sa
9	<i>Leptura aethiops</i>	-	Ca	R, Vo
10	<i>Leptura quadrifasciata quadrifasciata</i>	pl, ps, zł	Al, Bp, Ca, Tc	Am, Ap, As, Cha, Dc, Hsp
11	<i>Oxymirus cursor</i>	pni	Pa	-
12	<i>Pachytodes cerambyciformis</i>	-	-	Ap, Cha, Cht, R
13	<i>Pseudovadonia livida livida</i>	-	-	Am, Ap, Cht, Hs
14	<i>Rhagium inquisitor inquisitor</i>	pl, pni, ps, zł	Pa, Ps	-
15	<i>Rhagium mordax</i>	gł, kr, pl, pni, ps, szk	Ag, Bp, Cb, Fs, Pa, Qr	Pav, Vo
16	<i>Rhamnusium bicolor bicolor</i>	ps (mrt)	Ah	-
17	<i>Rutpela maculata maculata</i>	-	-	Ap, Car, Cht, Dc, Sn
18	<i>Stenocorus meridianus</i>	-	-	Cs
19	<i>Stenurella bifasciata</i>	-	-	Am, As
20	<i>Stenurella melanura melanura</i>	-	-	Am, Ap, As, Car, Cht, Dc, Fu, Lv, R
21	<i>Stenurella nigra nigra</i>	-	-	Ap
22	<i>Stictoleptura maculicornis</i>	-	-	Am, Ap, Car, Cha, Fa, R
23	<i>Stictoleptura rubra rubra</i>	gł, kr, pl, pni, ps, szk, zł	Ld, Lp, Pa, Ps	Am, Ap, Cha, Dc, Sca, Se
24	<i>Stictoleptura scutellata scutellata</i>	-	-	Ap
25	<i>Strangalia attenuata</i>	-	-	Am, Ap, As, Cha, Dc
26	<i>Necydalis major</i>	zł	Ag	-
27	<i>Arhopalus rusticus rusticus</i>	pni, ps, zł	Pa, Ps	-
28	<i>Asemum striatum</i>	pni	Ps	-

29	<i>Spondylis buprestoides</i>	pl, pni	Ps	-
30	<i>Tetropium castaneum</i>	pni	Pa	-
31	<i>Tetropium fuscum fuscum</i>	pl, ps, zł	Pa	-
32	<i>Tetropium gabrieli</i>	pl, ps	Ld, Lp	-
33	<i>Anaglyptus mysticus</i>	ps (mrt)	Qr	-
34	<i>Aromia moschata moschata</i>	kr, ps	Sc	-
35	<i>Axinopalpis gracilis gracilis</i>	gł	Qr	-
36	<i>Callidium aeneum aeneum</i>	gł, ps	Ld, Lp, Pa, Ps	-
37	<i>Callidium violaceum</i>	pl, ps	Pa	-
38	<i>Cerambyx cerdo cerdo</i>	ps	Qr	-
39	<i>Chlorophorus herbstii</i>	gł	Tc	-
40	<i>Clytus arietis arietis</i>	gł, ps	Ca, Cb, Ul	Cht, Cs, Psp
41	<i>Clytus lama</i>	gł, ps, szk	Lp, Pa	-
42	<i>Molorchus minor minor</i>	ps, zł	Pa	Ap, C, Pav, Vo
43	<i>Molorchus umbellatarus umbellatarus</i>	gł	Cm	Cs, Cl, M, Pav, Sa
44	<i>Obrium brunneum</i>	gł, ps	Ld, Pa	C, Cht, Cs, Fa, Pav
45	<i>Phymatodes alni alni</i>	gł	Qr	-
46	<i>Phymatodes testaceus</i>	gł, kr, ps	Qr	-
47	<i>Plagionotus arcuatus arcuatus</i>	gł, kr, pl, ps	Qr	-
48	<i>Plagionotus detritus detritus</i>	kr, ps	Qr	-
49	<i>Pyrrhidium sanguineum</i>	gł, kr, pl	Qr	-
50	<i>Xylotrechus antilope antilope</i>	kr	Qr	-
51	<i>Xylotrechus rusticus</i>	ps	Pn, Pt	-
52	<i>Acanthocinus aedilis</i>	pni	Ps	-
53	<i>Acanthocinus griseus</i>	pl	Ps	-
54	<i>Exocentrus lusitanus</i>	gł	Tc	-
55	<i>Exocentrus punctipennis punctipennis</i>	gł	Ul	-
56	<i>Leiopus linnei</i>	gł, ps	Cb, Qr	-
57	<i>Leiopus nebulosus nebulosus</i>	gł, pl	Ca, Cb, Qr, Tc	-
58	<i>Menesia bipunctata</i>	gł, ps	Fa	-
59	<i>Mesosa nebulosa nebulosa</i>	gł, kr	Fs, Qr	-
60	<i>Monochamus galloprovincialis pistora</i>	gł, ps	Ps	-

61	<i>Monochamus saltuarius</i>	gł, pl, ps	Pa	-
62	<i>Oplosia cinerea</i>	gł	Tc	-
63	<i>Pogonocherus fasciculatus</i>	gł	Pa, Ps	-
64	<i>Pogonocherus hispidulus</i>	gł	Bp, Qr	-
65	<i>Pogonocherus hispidus</i>	gł	Fa, Fe, Va	-
66	<i>Saperda carcharias</i>	kr, ps	Pt	-
67	<i>Saperda perforata</i>	pl, ps	Pn, Pt	-
68	<i>Saperda populnea</i>	gł	Pt	-
69	<i>Saperda scalaris scalaris</i>	gł, kr, ps	Ag, Pra, Qr	-
70	<i>Stenostola dubia</i>	gł	Qr, Tc	-
71	<i>Stenostola ferrea ferrea</i>	gł, pl	Tc	-

Objaśnienia skrótów

Rodzaj materiału legowego: **gł** – gałęzie, **kr** – konary, **pl** – pnie leżące, **pni** – pniaki, **ps** – pnie stojące, **szk** – szyje korzeniowe, **zł** – złomy, **(mrt)** – martwice na poszczególnych elementach.

Roślina żywicielska larw: **Ag** – *Alnus glutinosa*, **Ah** – *Aesculus hippocastanum*, **Bp** – *Betula pendula*, **Ca** – *Corylus avellana*, **Cb** – *Carpinus betulus*, **Cm** – *Crataegus monogyna*, **Fa** – *Frangula alnus*, **Fe** – *Fraxinus excelsior*, **Fs** – *Fagus sylvatica*, **Ld** – *Larix decidua*, **Lp** – *Larix polonica*, **Pa** – *Picea abies*, **Pra** – *Prunus avium*, **Ps** – *Pinus sylvestris*, **Pn** – *Populus nigra*, **Pt** – *Populus tremula*, **Qr** – *Quercus robur*, **Sc** – *Salix caprea*, **Tc** – *Tilia cordata*, **Ul** – *Ulmus laevis*, **Va** – *Viscum album*.

Roślina pokarmowa imagines: **Am** – *Achillea millefolium*, **Ap** – *Aegopodium podagraria*, **As** – *Anthriscus sylvestris*, **C** – *Crataegus* sp., **Car** – *Carduus* sp., **Cha** – *Chaerophyllum aromaticum*, **Cht** – *Chaerophyllum temulum*, **Cl** – *Crataegus laevigata*, **Cm** – *Crataegus monogyna*, **Com** – *Conium maculatum*, **Cs** – *Cornus sanguinea*, **Dc** – *Daucus carota*, **Fa** – *Frangula alnus*, **Fu** – *Filipendula ulmaria*, **Hs** – *Heracleum sosnowskyi*, **Hsp** – *Heracleum sphondylium*, **Lv** – *Leucanthemum vulgare*, **M** – *Malus* sp., **Pav** – *Padus avium*, **Psp** – *Prunus spinosa*, **Qr** – *Quercus robur*, **R** – *Rubus* sp., **S** – *Sorbus* sp., **Sa** – *Sorbus aucuparia*, **Sca** – *Solidago canadensis*, **Se** – *Sambucus ebulus*, **Sn** – *Sambucus nigra*, **Vo** – *Viburnum opulus*.

Tab. 7. Udział elementów zoogeograficznych w faunie kózkowatych poszczególnych obszarów badawczych.

Element zoogeograficzny		Obszary badawcze														Liczba gatunków (udział %)
		B1	B2	D1	D2	H1	H2	Ł1	Ł2	M1	M2	MG1	MG2	S1	S2	
Holarktyczny (Ho)	N %	3 14,3	3 11,5	1 3,8	1 4,5	3 9,7	3 13	3 8,1	3 6,8	3 10,0	3 14,3	2 7,1	1 4,8	2 11,8	1 4,8	6 (8,0%)
Palearktyczny (Pa)	N %	11 52,4	14 53,8	7 26,9	9 40,9	11 35,5	10 43,5	13 35,1	14 31,8	9 30,0	6 28,6	10 35,7	9 42,9	7 41,2	9 42,9	25 (33,3%)
Eurosyberyjski (Es)	N %	2 9,5	1 3,8	3 11,5	2 9,1	2 6,5	2 8,7	4 10,8	3 6,8	3 10,0	2 9,5	1 3,6	1 4,8	3 17,6	2 9,5	6 (8,0%)
Eurokaukaski (Ek)	N %	2 9,5	3 11,5	7 26,9	7 31,8	10 32,3	5 21,7	7 18,9	12 27,3	7 23,3	5 23,8	6 21,4	5 23,8	1 5,9	4 19,0	16 (21,3%)
Europejski (Eu)	N %	1 4,8	2 7,7	3 11,5	2 9,1	2 6,5	1 4,3	2 5,4	3 6,8	2 6,7	1 4,8	4 14,3	2 9,5	1 5,9	2 9,5	6 (8,0%)
Subponto-mediterraneński (Pm)	N %	-	-	4 15,4	-	2 6,5	-	4 10,8	4 9,1	2 6,7	3 14,3	1 3,6	1 4,8	-	1 4,8	5 (6,7%)
Subpontyjski (Po)	N %	-	-	-	-	-	-	1 2,7	1 2,3	-	-	1 3,6	-	-	-	1 (1,3%)
Submediterraneński (Me)	N %	-	-	1 3,8	1 4,5	-	-	2 5,4	2 4,5	1 3,3	-	1 3,6	2 9,5	-	-	3 (4,0%)
Borealno-górski (Bg)	N %	-	1 3,8	-	-	1 3,2	-	-	1 2,3	1 3,3	-	-	-	1 5,9	-	3 (4,0%)
Górski i podgórski (Gp)	N %	2 9,5	2 7,7	-	-	-	2 8,7	1 2,7	1 2,3	2 6,7	1 4,8	2 7,1	-	2 11,8	2 9,5	4 (5,3%)
łącznie elementów		6	7	7	6	7	6	9	10	9	7	9	7	7	7	75 (100%)
łącznie gatunków		21	26	26	22	31	23	37	44	30	21	28	21	17	21	

Tab. 8. Udział elementów zasięgowych w faunie kózkowatych poszczególnych obszarów badawczych.

Element zasięgowy		Obszary badawcze														Liczba gatunków (udział %)
		B1	B2	D1	D2	H1	H2	Ł1	Ł2	M1	M2	MG1	MG2	S1	S2	
Holarktyczny (Ho)	N %	3 14,3	3 11,5	1 3,8	1 4,5	3 9,7	3 13,0	3 8,1	3 6,8	3 10,0	3 14,3	2 7,1	1 4,8	2 11,8	1 4,8	6 (8,0%)
Pacyficzno-atlantyczny (PC-AT)	N %	6 28,6	8 30,8	3 11,5	4 18,2	6 19,4	4 17,4	7 18,9	7 15,9	6 20,0	2 9,5	4 14,3	4 19,0	4 23,5	4 19,0	15 (20,0%)
Pacyficzno-bałtycki (PC-BT)	N %	1 4,8	3 11,5	1 3,8	2 9,1	2 6,5	3 13,0	2 5,4	4 9,1	2 6,7	2 9,5	3 10,7	1 4,8	3 17,6	3 14,3	5 (6,7%)
Sybero-atlantyczny (SY-AT)	N %	5 23,8	4 15,4	5 19,2	4 18,2	4 12,9	4 17,4	5 13,5	6 13,6	4 13,3	5 23,8	5 17,9	5 23,8	3 17,6	3 14,3	7 (9,3%)
Sybero-bałtycki (SY-BT)	N %	-	-	1 3,8	1 4,5	1 3,2	1 4,3	2 5,4	-	1 3,3	1 4,8	-	-	1 5,9	1 4,8	2 (2,7%)
Mongolsko-atlantyczny (MO-AT)	N %	2 9,5	1 3,8	1 3,8	-	-	1 4,3	1 2,7	-	1 3,3	-	-	1 4,8	-	-	3 (4,0%)
Kaspijsko-atlantyczny (KA-AT)	N %	-	1 3,8	2 7,7	2 9,1	3 9,7	2 8,7	2 5,4	6 13,6	4 13,3	1 4,8	3 10,7	2 9,5	1 5,9	1 4,8	8 (10,7%)
Śródziemnomorsko-atlantyczny (ME-AT)	N %	-	-	-	-	-	-	1 2,7	1 2,3	-	1 4,8	-	-	-	1 4,8	1 (1,3%)
Kirgijsko-atlantyczny (KI-AT)	N %	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1 4,8	1 (1,3%)
Ponto-śródziemnomorski (PO-ME)	N %	1 4,8	1 3,8	1 3,8	1 4,5	-	1 4,3	2 5,4	2 4,5	1 3,3	-	2 7,1	1 4,8	1 5,9	1 4,8	4 (5,3%)
Ponto-atlantyczny (PO-AT)	N %	3 14,3	5 19,2	8 30,8	6 27,3	9 29,0	3 13,0	8 21,6	10 22,7	6 20,0	5 23,8	5 17,9	3 14,3	2 11,8	3 14,3	15 (20,0%)
Ponto-bałtycki (PO-BT)	N %	-	-	1 3,8	1 4,5	3 9,7	1 4,3	2 5,4	2 4,5	-	1 4,8	1 3,6	1 4,8	-	1 4,8	4 (5,3%)

Panońsko-atlantyczny (PA-AT)	N %	-	-	1 3,8	-	-	-	-	1 2,3	-	-	1 3,6	-	-	-	1 (1,3%)
Panońsko-bałtycki (PA-BT)	N %	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1 3,6	1 4,8	-	1 4,8	1 (1,3%)
Bałtycko-śródziemnomorski (BT-ME)	N %	-	-	-	-	-	-	1 2,7	1 2,3	1 3,3	-	1 3,6	1 4,8	-	-	1 (1,3%)
Kaspijsko-śródziemnomorski (KA-ME)	N %	-	-	1 3,8	-	-	-	1 2,7	1 2,3	1 3,3	-	-	-	-	-	1 (1,3%)
łącznie elementów		7	8	12	9	8	10	13	12	11	9	11	11	8	12	75 (100%)
łącznie gatunków		21	26	26	22	31	23	37	44	30	21	28	21	17	21	

Tab. 9. Wartości wskaźników różnorodności gatunkowej dla zgrupowań kózkowatych w poszczególnych obszarach badawczych.

Kod obszaru	Liczba gatunków	Wskaźnik różnorodności Brillouina	Wskaźnik różnorodności Shannona-Weavera		Wskaźnik różnorodności Simpsona			Wskaźnik Margalefa
		\hat{H}	H'	H_{max}	I'	I_p	dI	d
B1	21	1,92	2,07	3,04	0,79	0,95	82,53	3,84
B2	26	2,26	2,44	3,26	0,84	0,96	87,78	4,61
D1	26	2,41	2,67	3,26	0,91	0,96	94,12	5,1
D2	22	2,33	2,57	3,09	0,91	0,95	94,81	4,33
H1	31	2,48	2,62	3,43	0,89	0,97	92,07	5,14
H2	23	2,46	2,73	3,14	0,92	0,96	96,07	4,57
Ł1	37	2,84	3,06	3,61	0,94	0,97	96,2	6,46
Ł2	44	2,91	3,07	3,78	0,92	0,98	94,45	7
M1	30	2,37	2,5	3,4	0,88	0,97	91,03	4,91
M2	21	2,41	2,75	3,04	0,93	0,95	97,86	4,54
MG1	28	2,34	2,51	3,33	0,86	0,96	89,6	4,87
MG2	21	2,12	2,35	3,04	0,85	0,95	88,83	4,15
S1	17	2,15	2,49	2,83	0,9	0,94	95,73	3,85
S2	21	2,42	2,76	3,04	0,93	0,95	97,76	4,53

Tab. 10. Waloryzacja przyrodnicza poszczególnych obszarów badawczych według kumulatywnego wskaźnika wagi gatunków.

Kod obszaru	B1	B2	D1	D2	H1	H2	Ł1	Ł2	M1	M2	MG1	MG2	S1	S2
Liczba gatunków	21	26	26	22	31	23	37	44	30	21	28	21	17	21
ΣV_c	22	29	30	25	35	24	49	59	41	22	50	27	18	25
V_c	1,05	1,12	1,15	1,14	1,13	1,04	1,32	1,34	1,37	1,05	1,79	1,29	1,09	1,19

Tab. 11. Waloryzacja przyrodnicza poszczególnych obszarów badawczych według niekumulatywnego wskaźnika wagi gatunków.

Kod obszaru	B1	B2	D1	D2	H1	H2	Ł1	Ł2	M1	M2	MG1	MG2	S1	S2
Liczba gatunków	21	26	26	22	31	23	37	44	30	21	28	21	17	21
ΣV_n	23	32	34	28	39	25	55	68	47	23	55	33	19	29
V_n	1,1	1,23	1,31	1,27	1,26	1,09	1,49	1,55	1,57	1,1	1,96	1,57	1,12	1,38

Objaśnienia skrótów

V_c – wartość wskaźnika kumulatywnego dla poszczególnych obszarów badawczych,

V_n – wartość wskaźnika niekumulatywnego dla poszczególnych obszarów badawczych.

Tab. 12. Punktowa wartość przyrodnicza poszczególnych gatunków kózkowatych odnotowanych na terenie obszarów badawczych.

Lp.	Gatunek (1 pkt.)	Gatunek stenotopowy (1/3 pkt.)	Czerwona lista zwierząt ¹ /Czerwona lista chrząszczy ² (4/5 pkt.)	Gatunek puszczański (relikt lasów pierwotnych) (5/8 pkt.)	Polska czerwona księga zwierząt ³ (10 pkt.)	Ochrona gatunkowa (6/12 pkt.)	Suma punktów – wskaźnik kumulatywny	Suma punktów – wskaźnik niekumulatywny
1	<i>Prionus coriarius</i>						1	1
2	<i>Alosterna tabacicolor tabacicolor</i>						1	1
3	<i>Anastrangalia sanguinolenta</i>						1	1
4	<i>Carilia virginea virginea</i>						1	1
5	<i>Dinoptera collaris</i>						1	1
6	<i>Euracmaeops septentrionis</i>	o					2	3
7	<i>Grammoptera abdominalis</i>	o					2	3
8	<i>Grammoptera ruficornis ruficornis</i>						1	1
9	<i>Leptura aethiops</i>	o					2	3
10	<i>Leptura quadrifasciata quadrifasciata</i>						1	1
11	<i>Oxymirus cursor</i>						1	1
12	<i>Pachytodes cerambyciformis</i>	o					1	1
13	<i>Pseudovadonia livida livida</i>	o					2	3
14	<i>Rhagium bifasciatum</i>						1	1
15	<i>Rhagium inquisitor inquisitor</i>						1	1
16	<i>Rhagium mordax</i>						1	1
17	<i>Rhamnusium bicolor bicolor</i>	o					2	3
18	<i>Rutpela maculata maculata</i>	o					2	3
19	<i>Stenocorus meridianus</i>	o					2	3
20	<i>Stenurella bifasciata</i>						1	1
21	<i>Stenurella melanura melanura</i>						1	1
22	<i>Stenurella nigra nigra</i>						1	1

23	<i>Stictoleptura maculicornis</i>						1	1
24	<i>Stictoleptura rubra rubra</i>						1	1
25	<i>Stictoleptura scutellata scutellata</i>	o		o			7	8
26	<i>Strangalia attenuata</i>	o					2	3
27	<i>Necydalis major</i>	o					2	3
28	<i>Arhopalus rusticus rusticus</i>						1	1
29	<i>Asemum striatum</i>						1	1
30	<i>Spondylis buprestoides</i>						1	1
31	<i>Tetropium castaneum</i>						1	1
32	<i>Tetropium fuscum fuscum</i>						1	1
33	<i>Tetropium gabrieli</i>	o					2	3
34	<i>Anaglyptus mysticus</i>	o					2	3
35	<i>Aromia moschata moschata</i>	o					2	3
36	<i>Axinopalpis gracilis gracilis</i>	o	o				6	5
37	<i>Callidium aeneum aeneum</i>						1	1
38	<i>Callidium violaceum</i>						1	1
39	<i>Cerambyx cerdo cerdo</i>	o	o		o	o	12	12
40	<i>Chlorophorus herbstii</i>	o					2	3
41	<i>Clytus arietis arietis</i>						1	1
42	<i>Clytus lama</i>						1	1
43	<i>Molorchus minor minor</i>						1	1
44	<i>Molorchus umbellatarus umbellatarus</i>						1	1
45	<i>Obrium brunneum</i>						1	1
46	<i>Phymatodes alni alni</i>						1	1
47	<i>Phymatodes testaceus</i>						1	1
48	<i>Plagionotus arcuatus arcuatus</i>						1	1
49	<i>Plagionotus detritus detritus</i>						1	1
50	<i>Pyrrhidium sanguineum</i>						1	1
51	<i>Xylotrechus antilope antilope</i>						1	1
52	<i>Xylotrechus rusticus</i>						1	1
53	<i>Acanthocinus aedilis</i>						1	1
54	<i>Acanthocinus griseus</i>						1	1

55	<i>Agapanthia villosoviridescens</i>						1	1
56	<i>Exocentrus adspersus</i>	o					2	3
57	<i>Exocentrus lusitanus</i>	o					2	3
58	<i>Exocentrus punctipennis punctipennis</i>	o					2	3
59	<i>Leiopus linnei</i>						1	1
60	<i>Leiopus nebulosus nebulosus</i>						1	1
61	<i>Menesia bipunctata</i>	o					2	3
62	<i>Mesosa nebulosa nebulosa</i>	o					2	3
63	<i>Monochamus galloprovincialis pistori</i>						1	1
64	<i>Monochamus saltuarius</i>						1	1
65	<i>Oplosia cinerea</i>	o					2	3
66	<i>Pogonocherus fasciculatus fasciculatus</i>						1	1
67	<i>Pogonocherus hispidulus</i>						1	1
68	<i>Pogonocherus hispidus</i>						1	1
69	<i>Saperda carcharias</i>						1	1
70	<i>Saperda perforata</i>	o					2	3
71	<i>Saperda populnea</i>	o					2	3
72	<i>Saperda scalaris scalaris</i>						1	1
73	<i>Stenostola dubia</i>						1	1
74	<i>Stenostola ferrea ferrea</i>						1	1
75	<i>Tetrops praeustus praeustus</i>						1	1

Tab. 13. Metody stwierdzania obecności poszczególnych gatunków kózkowatych.

Lp.	Gatunek	Metoda						
		Wypatrywanie imagines	Otrząsanie	Czerpakowanie	Przywabianie do światła	Pułapki winne	Analizowanie materiału lęgowego	Hodowla
1	<i>Prionus coriarius</i>	○					○	○
2	<i>Alosterna tabacicolor tabacicolor</i>	○	○	○	○			
3	<i>Anastrangalia sanguinolenta</i>	○						
4	<i>Carilia virginea virginea</i>	○	○					
5	<i>Dinoptera collaris</i>	○	○					
6	<i>Euracmaeops septentrionis</i>	○						
7	<i>Grammoptera abdominalis</i>		○				○	○
8	<i>Grammoptera ruficornis ruficornis</i>	○	○	○				○
9	<i>Leptura aethiops</i>	○	○					
10	<i>Leptura quadrfasciata quadrfasciata</i>	○				○	○	○
11	<i>Oxymirus cursor</i>						○	
12	<i>Pachytodes cerambyciformis</i>	○						
13	<i>Pseudovadonia livida livida</i>	○						
14	<i>Rhagium bifasciatum</i>	○						
15	<i>Rhagium inquisitor inquisitor</i>	○					○	
16	<i>Rhagium mordax</i>	○	○				○	
17	<i>Rhamnusium bicolor bicolor</i>						○	
18	<i>Rutpela maculata maculata</i>	○						
19	<i>Stenocorus meridianus</i>	○	○					
20	<i>Stenurella bifasciata</i>	○						
21	<i>Stenurella melanura melanura</i>	○						
22	<i>Stenurella nigra nigra</i>	○						

23	<i>Stictoleptura maculicornis</i>	o						
24	<i>Stictoleptura rubra rubra</i>	o					o	o
25	<i>Stictoleptura scutellata scutellata</i>	o						
26	<i>Strangalia attenuata</i>	o						
27	<i>Necydalis major</i>						o	
28	<i>Arhopalus rusticus rusticus</i>	o					o	o
29	<i>Asemum striatum</i>	o					o	o
30	<i>Spondylis buprestoides</i>	o					o	
31	<i>Tetropium castaneum</i>						o	
32	<i>Tetropium fuscum fuscum</i>						o	o
33	<i>Tetropium gabrieli</i>	o					o	o
34	<i>Anaglyptus mysticus</i>						o	
35	<i>Aromia moschata moschata</i>						o	
36	<i>Axinopalpis gracilis gracilis</i>				o			o
37	<i>Callidium aeneum aeneum</i>	o					o	o
38	<i>Callidium violaceum</i>	o					o	
39	<i>Cerambyx cerdo cerdo</i>						o	
40	<i>Chlorophorus herbstii</i>							o
41	<i>Clytus arietis arietis</i>	o	o					o
42	<i>Clytus lama</i>	o					o	o
43	<i>Molorchus minor minor</i>	o	o				o	o
44	<i>Molorchus umbellatarus umbellatarus</i>		o					o
45	<i>Obrium brunneum</i>		o					o
46	<i>Phymatodes alni alni</i>	o	o				o	o
47	<i>Phymatodes testaceus</i>	o			o		o	o
48	<i>Plagionotus arcuatus arcuatus</i>							o
49	<i>Plagionotus detritus detritus</i>						o	o
50	<i>Pyrrhidium sanguineum</i>	o						o
51	<i>Xylotrechus antilope antilope</i>						o	o
52	<i>Xylotrechus rusticus</i>	o					o	
53	<i>Acanthocinus aedilis</i>						o	
54	<i>Acanthocinus griseus</i>		o				o	

55	<i>Agapanthia villosoviridescens</i>	o		o				
56	<i>Exocentrus adpersus</i>		o		o			
57	<i>Exocentrus lusitanus</i>		o		o		o	o
58	<i>Exocentrus punctipennis punctipennis</i>						o	o
59	<i>Leiopus linnei</i>	o	o					o
60	<i>Leiopus nebulosus nebulosus</i>	o	o					o
61	<i>Menesia bipunctata</i>						o	o
62	<i>Mesosa nebulosa nebulosa</i>		o				o	o
63	<i>Monochamus galloprovincialis pistori</i>						o	
64	<i>Monochamus saltuarius</i>						o	o
65	<i>Oplosia cinerea</i>						o	o
66	<i>Pogonocherus fasciculatus fasciculatus</i>							o
67	<i>Pogonocherus hispidulus</i>	o	o					o
68	<i>Pogonocherus hispidus</i>	o	o					o
69	<i>Saperda carcharias</i>						o	
70	<i>Saperda perforata</i>						o	o
71	<i>Saperda populnea</i>						o	o
72	<i>Saperda scalaris scalaris</i>	o	o				o	o
73	<i>Stenostola dubia</i>	o	o					o
74	<i>Stenostola ferrea ferrea</i>							o
75	<i>Tetrops praeustus praeustus</i>		o					
łącznie		43	24	3	5	1	40	39

Tab. 14. Analiza ilości i jakości martwego drewna w poszczególnych obszarach badawczych.

Kod obszaru	B1	B2	D1	D2	H1	H2	Ł1	Ł2	M1	M2	MG1	MG2	S1	S2
Liczba gatunków Cerambycidae ¹	20	26	25	22	31	23	35	43	28	21	28	20	16	21
Łączna miąższość martwego drewna	5,25 m3	0,85 m3	19,87 m3	0,9 m3	14,44 m3	2,6 m3	22,03 m3	13,08 m3	25.33 m3	2,85 m3	67,37 m3	0,79 m3	14,78 m3	16,97 m3
Przeliczenie na hektar ² (2000 m2 x 5)	26,25 m3/ha	4,25 m3/ha	99,35 m3/ha	4,5 m3/ha	72,2 m3/ha	13,00 m3/ha	110,15 m3/ha	68,4 m3/ha	126.65 m3/ha	14,25 m3/ha	336,85 m3/ha	3,97 m3/ha	73,9 m3/ha	84,85 m3/ha
Typ	ilość/objętość	ilość/objętość	ilość/objętość	ilość/objętość	ilość/objętość	ilość/objętość	ilość/objętość	ilość/objętość	ilość/objętość	ilość/objętość	ilość/objętość	ilość/objętość	ilość/objętość	ilość/objętość
leżanina	-	5 (23,8%) / 0,29 m3 (34,1%)	11 (69,5%) / 11,3 m3 (57%)	7 (54%)/0,42 m3 (46,5%)	1 (14,5%) / 0,008 m3 (<0,5%)	3 (17%) / 0,28 m3 (11%)	9 (45%) / 7,06 m3 (32%)	2 (28,5%) / 0,46 m3 (3,5%)	16 (67%) / 5,78 m3 (23%)	5 (50%) / 1,03 m3 (36,5%)	10 (50%) / 0,79 m3 (1%)	7 (54%) / 0,26 m3 (33%)	17 (63%) / 3,28 m3 (22%)	35 (78%) / 0,86 m3 (5%)
martwe drzewo leżące	10 (100%) / 5,25 m3 (100%)	-	1 (6%) / 1,62 m3 (8%)	1 (7,5%) / 0,13 m3 (14,5%)	2 (28,5%) / 8,54 m3 (58,5%)	-	-	1 (14,5%) / 5,85 m3 (45%)	1 (4%) / 12,17 m3 (48%)	-	-	-	8 (30%) / 7,72 m3 (52%)	1 (2%) / 2,85 m3 (17%)
pniaki	-	16 (76,2%) / 0,56 m3 (65,9%)	2 (12,5%) / 0,07 m3 (<0,5%)	3 (23,5%) / 0,05 m3 (5,5%)	-	13 (72%) / 0,32 m3 (12%)	1 (5%) / 0,2 m3 (1%)	2 (28,5%) / 0,08 m3 (0,5%)	1 (4%) / 0,007 m3 (<0,5%)	2 (20%) / 0,03 m3 (1%)	1 (5%) / 0,07 m3 (<0,5%)	5 (38,5%) / 0,08 m3 (10%)	-	5 (11%) / 0,04 m3 (<0,5%)
posusz stojący	-	-	1 (6%) / 0,04 m3 (<0,5%)	1 (7,5%) / 0,06 m3 (6,5%)	-	1 (5,5%) / 0,96 m3 (37%)	1 (5%) / 0,26 m3 (1%)	-	5 (21%) / 5,54 m3 (22%)	2 (20%) / 1,32 m3 (46%)	3 (15%) / 4,72 m3 (7%)	-	1 (3,5%) / 3,52 m3 (24%)	4 (9%) / 13,22 m3 (78%)
martwe drzewo stojące	-	-	1 (6%) / 6,84 m3 (35%)	1 (7,5%) / 0,24 m3 (27%)	4 (57%) / 5,89 m3 (41%)	1 (5,5%) / 1,04 m3 (40%)	9 (45%) / 14,51 m3 (66%)	2 (28,5%) / 6,69 m3 (51%)	1 (4%) / 1,83 m3 (7%)	1 (10%) / 0,47 m3 (16,5%)	6 (30%) / 61,73 m3 (92%)	1 (7,5%) / 0,45 m3 (57%)	1 (3,5%) / 0,26 m3 (2%)	-
Gatunek	ilość/objętość	ilość/objętość	ilość/objętość	ilość/objętość	ilość/objętość	ilość/objętość	ilość/objętość	ilość/objętość	ilość/objętość	ilość/objętość	ilość/objętość	ilość/objętość	ilość/objętość	ilość/objętość
sosna	9 (90%) / 4,65 m3 (88,5%)	10 (48%) / 0,54 m3 (62,5%)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4 (31%) / 0,21 m3 (26,5%)	-	-
modrzew	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1 (5%) / 0,02 m3 (<0,5%)	-	-	-
świerk	1 (10%) / 0,6 m3 (11,5%)	11 (52%) / 0,32 m3 (37,5%)	1 (6%) / 6,84 m3 (35%)	5 (38,5%) / 0,76 m3 (84,5%)	4 (57%) / 12,1 m3 (84%)	4 (22%) / 0,2 m3 (7,5%)	15 (75%) / 11,66 m3 (53%)	-	-	-	-	-	1 (3,5%) / 0,26 m3 (1,5%)	2 (4,5%) / 0,02 m3 (<0,5%)
dąb	-	-	10 (63%) / 10,74 m3 (54%)	6 (46%) / 0,1 m3 (11%)	-	14 (78%) / 2,4 m3 (92,5%)	3 (15%) / 5,67 m3 (25,5%)	6 (86%) / 12,8 m3 (98%)	-	-	16 (80%) / 67,21 m3 (100%)	9 (69%) / 0,58 m3 (73,5%)	2 (7,5%) / 1,26 m3 (8,5%)	-
lipa	-	-	1 (6%) / 0,04 m3 (<0,5%)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	38 (84,5%) / 0,88 m3 (5%)
buk	-	-	-	-	-	-	-	-	24 (100%) / 25,33 m3 (100%)	10 (100%) / 2,85 m3 (100%)	-	-	24 (89%) / 13,26 m3 (90%)	5 (11%) / 16,07 m3 (95%)
grab	-	-	2 (12,5%) / 1,71 m3 (8,5%)	-	1 (14,5%) / 0,86 m3 (6%)	-	-	-	-	-	-	-	-	-
brzoza	-	-	2 (12,5%) / 0,54 m3 (2,5%)	2 (15,5%) / 0,04 m3 (4,5%)	2 (28.5%) / 1,48 m3 (10%)	-	2 (10%) / 4,7 m3 (21,5%)	-	-	-	3 (15%) / 0,14 m3 (<0,5%)	-	-	-
wiąz	-	-	-	-	-	-	-	1 (14%) / 0,28 m3 (2%)	-	-	-	-	-	-

Stopień rozkładu	objętość	objętość	objętość	objętość	objętość	objętość	objętość	objętość	objętość	objętość	objętość	objętość	objętość	objętość
I	5,25 m3 (100%)	0,85 m3 (100%)	0,03 m3 (<0,5%)	-	1,48 m3 (10%)	0,96 m3 (37%)	-	12,73 m3 (97,5%)	20,64 m3 (81,5%)	0,38 m3 (13,5%)	35,48 m3 (53%)	0,46 m3 (58%)	14,07 m3 (95.5%)	-
II	-	-	5,53 m3 (28%)	-	2,00 m3 (14%)	0,03 m3 (1%)	9,67 m3 (44%)	0,27 m3 (2%)	0,57 m3 (2,5%)	1,57 m3 (55%)	15,22 m3 (22,5%)	0,21 m3 (27%)	0,45 m3 (3%)	3,1 m3 (18%)
III	-	-	14,03 m3 (71%)	-	10,96 m3 (76%)	1,19 m3 (46%)	11,56 m3 (52,5%)	-	3,71 m3 (14,5%)	0,87 m3 (30,5%)	16,67 m3 (24,5%)	0,07 m3 (9%)	0,23 m3 (1,5%)	12,89 m3 (76%)
IV	-	-	0,21 m3 (1%)	-	-	0,42 m3 (16%)	0,8 m3 (3,5%)	0,08 m3 (0,5%)	0,39 m3 (1,5%)	0,03 m3 (1%)	-	0,05 m3 (6%)	0,03 m3 (<0,5%)	0,98 m3 (6%)

¹liczba kambio-ksylofagicznych gatunków kózkowatych odnotowanych w poszczególnych obszarach badawczych

²przeliczenie uzyskanych wartości do powierzchni 1 hektara; wykonane wyłącznie do celów porównawczych i niemające faktycznego odzwierciedlenia

Streszczenie rozprawy doktorskiej

Lech Miłosz Karpiński

Porównanie zgrupowań kózkowatych (Coleoptera: Cerambycidae) wybranych rezerwatów przyrody i obszarów niechronionych województwa śląskiego.

Kózkowate (Cerambycidae) to rodzina fitofagicznych owadów należąca do rzędu chrząszczy (Coleoptera). Przedstawiciele omawianej grupy występują w niemal wszystkich ekosystemach lądowych, gdzie żerują na materiale roślinnym. W Polsce stwierdzono około 190 gatunków, z których blisko 60% to taksony rzadkie lub bardzo rzadkie, a około 5% prawdopodobnie nie występuje już na terenie kraju. Dwanaście gatunków objętych jest obecnie ścisłą ochroną prawną.

Jako teren badań obrano czternaście powierzchni. Siedem z nich stanowią leśne rezerwaty przyrody, zaś pozostałe zostały wytypowane w obrębie odpowiadających im obszarów, zlokalizowanych w lasach użytkowanych gospodarczo. W ten sposób utworzono siedem par obszarów, które poddano następnie szczegółowemu porównaniu. Wszystkie powierzchnie badawcze zlokalizowane są na terenie województwa śląskiego i, według podziału zastosowanego w Katalogu Fauny Polski, należą do dwóch krain: Górny Śląsk oraz Wyżyna Krakowsko-Wieluńska.

Wszystkie obszary badawcze zostały szczegółowo zinwentaryzowane podczas sezonów wegetacyjnych w latach 2013–2015. Badania prowadzono również jesienią i wczesną wiosną. Analizowano i pobierano wówczas materiał z preimaginalnymi stadiami chrząszczy celem wykorzystania go w dalszej hodowli w warunkach laboratoryjnych.

Łącznie wykazano obecność 75 gatunków kózkowatych (niemal 40% krajowej fauny), reprezentujących wszystkie sześć z występujących w Polsce podrodzin. Cztery gatunki zostały stwierdzone po raz pierwszy na Górnym Śląsku, jeden zaś jako nowy dla Wyżyny Krakowsko-Wieluńskiej. Ponadto, we wszystkich obszarach badawczych oszacowano ilość martwego drewna oraz określono jego fazy rozkładu i przynależność gatunkową.

Przeprowadzono szeroką analizę ekologiczną zebranego materiału. Zmierzono także poziom różnorodności gatunkowej, podobieństwo zgrupowań oraz wartość przyrodniczą poszczególnych obszarów badawczych. Zbadano ponadto wpływ ilości martwego drewna na różnorodność gatunkową kózkowatych.

Słowa kluczowe: martwe drewno, obszary chronione, faunistyka, ekologia, ochrona przyrody, Górny Śląsk.

Summary of doctoral thesis

Lech Miłosz Karpiński

The comparison of longhorn beetles' (Coleoptera: Cerambycidae) communities of selected nature reserves and not protected areas of the Silesian Voivodship (Poland)

Longhorn beetles are phytophagous insects belonging to the order Coleoptera. Representatives of this group of insects are present in almost all land ecosystems, where they feed on plant material. Circa 190 species occur in Poland, whereof about 60% are rare or extremely rare, and circa 5% are no longer occur in the country. Twelve species are currently protected by the Polish law.

Fourteen surfaces were chosen as the study area. Seven of them are located within woodland nature reserves and seven respective areas in managed forests. Therefore seven pairs of areas have been subject to detailed comparison. All research areas are located within the Silesian Voivodeship, and according to the division of country used in the Catalogue of Fauna of Poland they belong to two regions: Upper Silesia and Kraków-Wieluń Upland.

All research areas have been examined in details in the vegetative seasons of 2013-2015. Research were also conducted beyond these periods, in the form of collecting inhabited material for rearing.

A total number of 75 species of longhorn beetles (almost 40% of the Polish fauna) among all six occurring in Poland subfamilies were recorded as results of the whole study in all research areas. Four species were recorded for the first time from the regions of the Upper Silesia, and also one species from the Kraków-Wieluń Upland. In addition in each study area the amount of dead wood was estimated, and decomposition phase and species affinity were determined.

For each area a broad ecological analysis of collected beetles has been conducted. Additionally, the species diversity, similarity of the assemblages of individual sites, and the environmental value of particular areas were measured. The influence of dead wood amount on longhorn beetles diversity was also investigated.

Key words: dead wood, protected areas, faunistics, ecology, nature conservation, Upper Silesia.